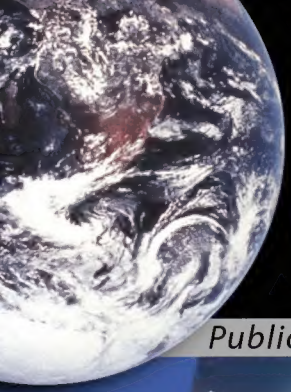


FOLHA Criacionista

Publicação da Sociedade Criacionista Brasileira. Ano 11 – Nº 27 – 2º semestre/1982

QUÃO VERDADEIRA É A TEORIA DA EVOLUÇÃO?

LINGUAGEM EXCLUSIVA DOS SERES HUMANOS?

FORMAÇÃO RÁPIDA DE ESTALACTITES EM LABORATÓRIO

Sociedade Criacionista Brasileira

Nossa capa

Nossa capa destaca interessante ilustração de *taxa* que se supõem intimamente relacionados mas que apresentam diferentes configurações dos principais vasos sanguíneos oriundos do arco aórtico, e também de *taxa* supostos bastantes distanciados entre si mas que apresentam idênticas configurações.

As configurações básicas consideradas na ilustração são as seguintes:

1ª) Característica dos *Perissodactyla* (cavalos, burros, zebras, etc) e *Artiodactyla* (bois, carneiros, cabras, porcos, veados, etc.).

2ª) Característica de alguns *Cetacea* (baleias e golfinhos) e alguns *Insectivora* (*Talpidae* e *Soricidae*).

3ª) Característica de Marsupiais (cangurus, gambás, etc), Roedores (ratos, camundongos, esquilos, porcos-espinhos, etc), Carnívoros (cães, gatos, ursos, chacais, arminhos), *Edentata* (tamanduás, tatus, preguiças) e alguns Primatas (grandes símios e macacos).

4ª) Característica dos *Monotrema*, *Sirenia*, e também de alguns morcegos e do homem.

5ª) Características dos Elefantes e *Odobenidae* (Elefantes marinhos, em Inglês conhecidos como *Walrus*).

Esses fatos põem por terra a Anatomia Comparada como uma das mais fortes evidências da evolução. De fato, Thomas Hunt Morgan escreveu em 1923:

"*Se, então, puder ser estabelecido, além de qualquer dúvida, que a semelhança, ou mesmo a identidade dos mesmos caracteres em diferentes espécies não deva ser interpretada sempre como significando que ambos surgiram a partir de um ancestral comum, o argumento todo da Anatomia Comparada ruirá por terra*". ("The bearing of Mendelism on the origin of species", *Scientific Monthly*, 16(3):237 - página 246).

Na reedição deste número 27 da Folha Criacionista, escolhemos uma ilustração da complexidade do sistema circulatório com veias e artérias conectadas diretamente ao coração e suas subdivisões imediatas.

FOLHA CRIACIONISTA Nº 27

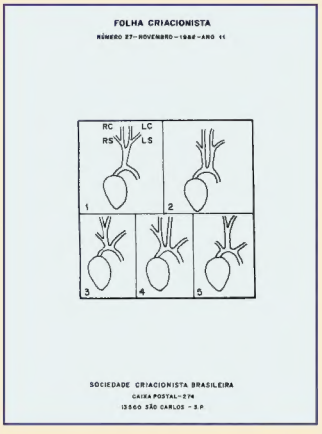
Primeira edição: Impressa na Seção de Publicações da EESC – USP – S. Carlos – SP.
Novembro de 1982 - 500 exemplares

Editores Responsáveis: Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira
Pedro Henrique Corrêa Vieira

Desenhos: Francisco Batista de Mello

Segunda edição: Edição eletrônica pela SCB
1º semestre de 2017

Editores Responsáveis: Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira



Endereço da Sociedade Criacionista Brasileira em 2017, ano da reedição deste número da Folha Criacionista:

SCB

Telefone: (61)3468-3892
e-mail: scb@scb.org.br
Sites: www.criacionismo.org.br e
www.revistacriacionista.org.br

Editorial

NOTA EDITORIAL ACRESCENTADA À REEDIÇÃO DESTE NÚMERO DA FOLHA CRIACIONISTA

A reedição deste número e dos demais números dos periódicos da Sociedade Criacionista Brasileira faz parte de um projeto que visa facilitar aos interessados o acesso à literatura referente à controvérsia entre o Criacionismo e o Evolucionismo.

Ao se terminar a série de reedições dos números dos periódicos da SCB e com a manutenção do acervo todo em forma informatizada, ficará fácil também o acesso a artigos versando sobre os mesmos assuntos específicos, dentro da estrutura do Compêndio "Ciência e Religião" que está sendo preparado pela SCB para publicação em futuro próximo.

Os Editores responsáveis da Folha Criacionista

Ruy Carlos de Camargo Vieira e Rui Corrêa Vieira

Brasília, Janeiro de 2017

Tentando recuperar o atraso, vem à luz este vigésimo sétimo número da Folha Criacionista, correspondente ao mês de novembro de 1982, ao mesmo tempo em que também está em fase final de preparação o número vigésimo oitavo, correspondente ao mês de março de 1983.

Embora publicados ambos esses números em fins de 1985 e início de 1986, preferiu-se manter a numeração em correspondência com a sequência que vinha sendo observada, de dois números anuais da Folha Criacionista.

No decorrer de 1986 espera-se poder publicar pelo menos os números vigésimo nono, trigésimo, e trigésimo primeiro, de forma a cobrir os anos de 1983 e 1984. Assim, em 1987 em princípio seria exequível publicar mais quatro números cobrindo os anos de 1985 e 1986, e finalmente em 1988 cobrir os anos de 1987 e 1988 com mais quatro números da Folha Criacionista, recuperando-se finalmente em sua totalidade o atraso ocorrido nos anos passados.

A Folha Criacionista agradece neste Editorial, de público, a colaboração entusiasta recebida do Prof. Nahor Neves de Souza Júnior, sem a qual dificilmente teria sido possível agilizar a publicação dos números vigésimo sexto, vigésimo sétimo e vigésimo oitavo.

As palavras de incentivo recebidas na volumosa correspondência a nós endereçada, também muito nos ajudaram à retomada das atividades com maior empenho, pois nos convenceram da permanência de uma lacuna que deve continuar a ser preenchida com a mais ampla e melhor divulgação dos temas pertinentes à controvérsia evolução vs. criação, sob a ótica defendida pela Sociedade Criacionista Brasileira.

Os Editores

Sumário

05 - DISSOLUÇÃO E PRECIPITAÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO EM SITUAÇÃO DE LABORATÓRIO
Emmett L. Williams, Kenneth W. House, Richard J. Herdklotz
Creation Research Society Quarterly - Março 1981

11 - SERIA A LINGUAGEM EXCLUSIVA DOS SERES HUMANOS ?
Jerry Bergman
Creation Research Society Quarterly - Março 1981

17 - QUÃO VERDADEIRA É A TEORIA DA EVOLUÇÃO?
Revista Nature de 12 de março de 1981

Notícias

22 - A ORIGEM DO UNIVERSO

27 - O PROGRESSO DA TAFONOMIA

28 - A GENÉTICA DO ALTRUÍSMO

29 - EVOLUÇÃO FANEROZÓICA

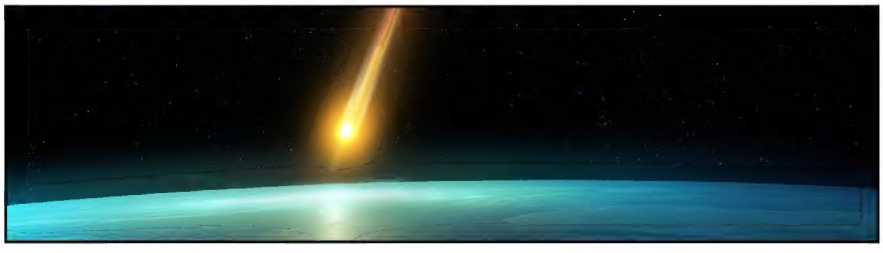
30 - VESTÍGIOS CULTURAIS

31 - FILOGENÉTICA E EVOLUÇÃO

32 - DE VOLTA AO PRINCÍPIO

33 - ORIGEM DA VIDA

36 - REFORÇADA A TEORIA DAS EXTINÇÕES POR ASTEROIDE



FOLHA Criacionista

Publicação periódica da Sociedade Criacionista Brasileira (SCB)

Telefone: (61)3468-3892

Sites: www.scb.org.br e www.revistacriacionista.org.br

E-mail: scb@scb.org.br

Edição Eletrônica da SCB

Editores:
Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira

Projeto gráfico:
Eduardo Olszewski
Michelson Borges

Adaptação e atualização do projeto gráfico:
Renovacio Criação

Diagramação e tratamento de imagens:
Roosevelt S. de Castro

Ilustrações:
Victor Hugo Araujo de Castro

Os artigos publicados nesta revista não refletem necessariamente o pensamento oficial da Sociedade Criacionista Brasileira. A reprodução total ou parcial dos textos publicados na Folha Criacionista poderá ser feita apenas com a autorização expressa da Sociedade Criacionista Brasileira, que detém permissão de tradução das sociedades congêneres, e direitos autorais das matérias de autoria de seus editores.

Sociedade Criacionista Brasileira

Folha Criacionista / Sociedade Criacionista Brasileira
v. 11, n. 27 (Novembro, 1982) – Brasília
A Sociedade, 1972-.
Semestral
ISSN impresso 1518-3696
ISSN online 2525-393X
1. Gênese. 2. Origem. 3. Criação
EAN Nº 977-1518-36900-2

COLUNA GEOLÓGICA E GEOCRONOLOGIA

DISSOLUÇÃO E PRECIPITAÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO EM SITUAÇÃO DE LABORATÓRIO

Este é o relatório final de uma série de pesquisas destinadas a determinar as condições necessárias para se obter rápida precipitação de $CaCO_3$ em laboratório. Mostra-se que a rápida formação de precipitados é possível utilizando-se uma diminuição na pressão à medida em que as águas com calcário dissolvido emergem na atmosfera.

Emmett L. Williams

Engenheiro de Materiais do Laboratório da *Continental Telephone,* Norcross, Georgia, U.S.A.

Kenneth W. House

Estudante de pós-graduação no Departamento de Física da Universidade de Alabama, Huntsville, Alabama, U.S.A.

Richard J. Herdklotz

Ph.D. e Engenheiro de Projetos da *Universal Services,* Greenville, South Carolina, U.S.A.

Introdução

Anteriormente foi apresentado um relatório com a tentativa de elaboração de um modelo para a formação do calcário, para o desenvolvimento de cavernas, e para a subsequente formação de estalactites, estalagmites e outras precipitações, tendo em vista o seu relacionamento com o dilúvio. [1]

Foram também apresentados resultados experimentais sob várias condições que poderiam ocasionar a formação rápida de estruturas de $CaCO_3$ em laboratório [2-4].

Uma série de experiências e observações de campo sobre as condições sob as quais o carbonato de cálcio ($CaCO_3$) pode ser precipitado rapidamente a partir de solução, em condições de laboratório, são agora relatadas. A principal variável investigada nesta sequência é a diferença de pressões. As águas da chuva ou de enchentes são sujeitas a variações de pressão à medida que se deslocam através do solo e do calcário em direção a cavernas. A água ácida ($H_2O + CO_2$) dissolve $CaCO_3$ à medida em que se escoa através de fissuras nas camadas de calcário. Quando essa água contendo carbonato de cálcio entra em uma caverna, ela sofre uma diminuição de pressão, ocasionando a precipitação do material dissolvido. Tais condições são consideradas como sendo um dos principais mecanismos da formação de precipitações nas cavernas [5].

Experiências de precipitação – Aparelhagem 1

A aparelhagem de laboratório mostrada na Figura 1 foi empre-

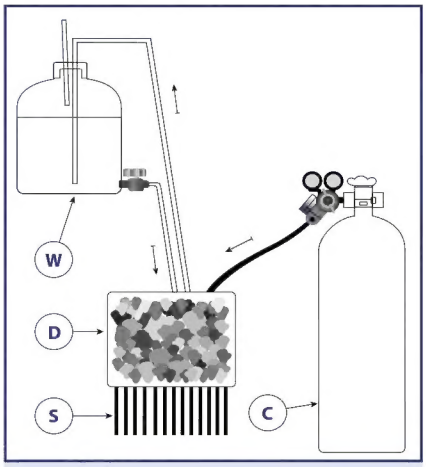


Figura 1 - Aparelhagem de laboratório nº 1
C - Dióxido de Carbono;
D - Dolomita;
S - Ccordões;
W- Suprimento de água

gada nos primeiros testes. Uma caixa cúbica de acrílico de 6 polegadas de aresta foi preenchida com dolomita triturada (usada em todas as experiências) e devidamente fechada hermeticamente. Permitiu-se escoar por dentro da caixa, água desionizada contendo CO_2 que em seguida escoou para fora através de cordões revestidos de $CaCO_3$ inseridos na base da caixa. O reservatório de água foi colocado numa altura tal que a pressão da experiência (Pt) pode variar, em função do nível da água, de 1 a 1,4 atmosferas. Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1 - Precipitação de CaCO3 nos cordões com o decréscimo de pressão – 1º Ensaio

Número de ordem do cordão	Massa do $CaCO_3$ depositado (gramas)
1	0,3228
2	0,2481
3	0,2040
4	0,1771
5	0,1964
6	0,2434
7	0,2170
8	0,2542
9	0,2598
10	0,1949
11	0,2119
12	0,1740
Total - 2,7036 g	
Duração do ensaio	
500 horas	118 litros de água
Taxa de deposição - 0,401 gramas de $CaCO_3$/litro de água-ano.	

A taxa de gotejamento por cordão foi monitorada para as primeiras 250 horas do ensaio. O tempo da formação de gotas e a quantidade da precipitação de $CaCO_3$ foram classificados em

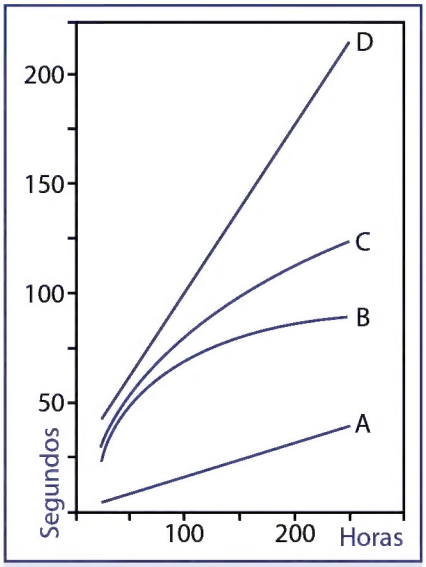


Figura 2 - Tempo de formação de gotas

Eixo vertical
Tempo entre gotas, em segundos.

Eixo horizontal
Tempo do ensaio, em horas.

A - Cordões 4, 5, 8 e 11; B - Cordões 2, 6, 7 e 10; C - Cordões 1 e 3; D - Cordões 9 e 12.

quatro grupos distintos como mostrado na Figura 2. Os resultados médios são tabulados na Tabela 2.

TABELA 2 - Efeito da Taxa de gotejamento na quantidade de precipitado formado

Tempo entre gotas (segundos)	Massa de precipitado (gramas/cordão)
43	0,0514
90	0,0552
125	0,1317
215	0,1082

A quantidade de precipitado aumenta à medida que a taxa de gotejamento diminui, atingindo um máximo e depois decrescendo com uma posterior desaceleração da formação de gotas. A formação rápida de gotas é impeditiva da precipitação. Possivelmente o "*tempo de residência*" da gota no cordão não é suficiente para permitir a liberação de CO_2 de tal modo que o $CaCO_3$ possa precipitar-se [6]. Um "*tempo de residência*" das gotas excessivo pode causar o crescimento lento mono-cristalino em vez do crescimento rápido policristalino que ocorre com as gotas que se movem mais rapidamente [7].

Outro teste foi conduzido usando a mesma aparelhagem, cujos resultados são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Precipitação de $CaCO_3$ nos cordões com o decréscimo de pressão – 2º. Ensaio

Número de ordem do cordão	Massa de $CaCO_3$ depositado (gramas)
1	0,5565
2	0,1417
3	0,1975
4	0,1749
5	0,4202
6	0,3130
7	0,3781
8	0,4215
9	0,4288
10	0,2102
11	0,4657
12	0,2066
Prejudicado devido a vazamento no reservatório	0,0239
Total - 3,9386 g	
Duração do ensaio	
1314 horas	783 litros de água
Taxa de deposição - 0,0335 gramas de $CaCO_3$ / litro de água - ano	

Foi difícil manter a caixa hermeticamente fechada com a devida pressão interna. Três tentativas foram feitas antes de ser completada uma experiência. Também a pequena quantidade de dolomita na caixa limitou a quantidade da

área de contato água-sólido, o que dificultou o processo de solução. Portanto decidiu-se construir outro banco de ensaios.

Experiências de precipitação – Aparelhagem II

Um grande dispositivo cilíndrico de acrílico (Figura 3) foi construído para evitar tanto quanto possível cantos vivos e ressaltos, para eliminar vazamentos e para aumentar a quantidade de dolomita na câmara. A aparelhagem hermeticamente fechada, com 1900 polegadas cúbicas, continha três cordões revestidos de carbonato de cálcio (A) inseridos na base. Cordões novos foram instalados para cada corrida. Um furo (B) foi feito no lado do recipiente de tal forma que a água com a dolomita dissolvida pudesse escoar para o exterior, precipitando $CaCO_3$. A água deixando os cordões gotejava na placa de vidro e em seguida escoava para um recipiente. A água de saída coletada era reciclada através do aparelho. Como a água natural pode percorrer considerável distância através do calcário antes de penetrar em uma caverna [8], a água de escoamento reciclada contactará mais a superfície da dolomita, permitindo um tempo de dissolução mais realista.

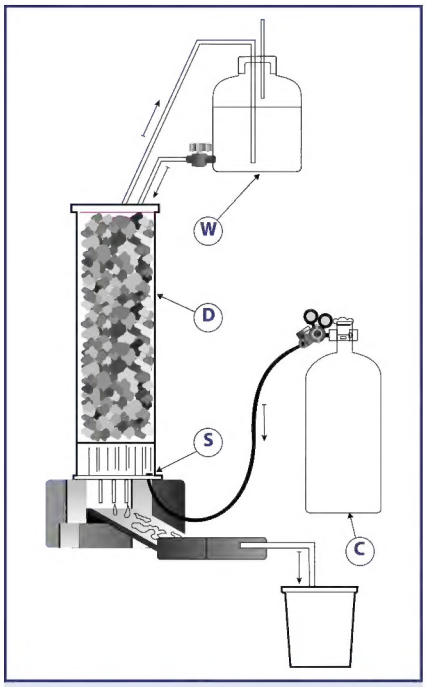


Figura 3 - Aparelhagem de laboratório nº 2
C - Dióxido de Carbono;
D - Dolomita;
S - cordões;
W - Suprimento de água

Foi introduzido periodicamente gás na câmara de dissolução, ao invés de permitir um fluxo contínuo como nas experiências anteriores, para evitar a formação de uma solução excessivamente ácida que poderia prejudicar a precipitação. As informações obtidas em cavernas naturais (Apêndice I) indicam gotas com solução levemente básica (pH ~ 8) em locais de precipitação ativa. Os resultados da primeira corrida nessa nova aparelhagem são tabulados na Tabela 4.

TABELA 4 - Precipitação de $CaCO_3$ nos cordões com o decréscimo de pressão- 3º. Ensaio

Número de ordem do cordão	Número de ordem do cordão
1	0,0353
2	0,0435
3	0,4855
Orifício (B)	0,1803
Placa de vidro	9,9110
Total - 10,6556 g	
Duração do ensaio	
600 horas	157 litros de água *"fresca"* 315 litros de água reciclada 472 litros - total
Taxa de deposição - 0,330 gramas de $CaCO_3$/litro de água - ano	

Uma segunda tentativa foi feita e os resultados são mostrados na Tabela 5.

TABELA 5 - Precipitação de $CaCO_3$ nos cordões com o decréscimo de pressão – 4º. Ensaio

Número de ordem do cordão	Massa do CaCO3 depositado (gramas)
1	0,8222
2	0,6035
3	0,3622
Orifício (B)	1,1972
Placa de vidro	9,8583
Total - 12,8434 g	
Duração do ensaio	
600 horas	60 litros de água *"fresca"* 131 litros de água reciclada 191 litros - total
Taxa de deposição - 0,982 gramas de $CaCO_3$/litro de água - ano	

Estudos de difração por Raios-X

Uma análise de difração por Raios-X dos precipitados formados em todas essas experiências revelou que a forma cristalina do $CaCO_3$ corresponde à calcita.

O início dos ensaios de precipitação

O estabelecimento da precipitação em todas as experiências não ocorre até que um certo tempo de "*incubação*" (cerca de 400 horas) tenha passado sem ter havido precipitação aparente. Após esse tempo o precipitado se torna óbvio e o crescimento é visível.

Foram investigados da seguinte forma os fenômenos de defasagem da precipitação. Colocou-

-se $CaCO_3$ reprecipitado de alta pureza em um litro de água desionizada, e borbulhou-se CO_2 através da mistura em agitação. Manteve-se o sistema por 3 dias antes de cessar a agitação. Então deixou-se precipitar o carbonato de cálcio não dissolvido decantando-se 500 mililitros de solução límpida em um béquer limpo. Para facilitar a remoção de CO_2 dissolvido, a solução foi novamente agitada com um agitador magnético. Como mostrado na Figura 4, o pH aumentou lentamente e se estabilizou no valor de 8,27. Não se observou nenhum precipitado após três horas. A solução foi então verificada depois de 19 horas e obteve se o pH de 8,15. Havia-se precipitado $CaCO_3$ (calcita) no fundo e nas paredes laterais do béquer. A maior parte do precipitado, exceto uma pequena quantidade que tinha repousado no fundo do recipiente, não pode ser lavada. Teve de ser removida mediante ação mecânica. A mesma experiência foi repetida usando uma quantidade conhecida de calcário como agregado. Após a precipitação ter ocorrido, a massa sólida foi secada e pesada. O calcário havia ganho 0,27 gramas de precipitado aderente.

Como explicado, existe um defasamento entre o início da experiência e o início da precipitação de calcita. O defasamento pode ser devido ao tempo necessário para permitir a remoção de CO_2 da solução, ou ao tempo necessário para supersaturar a solução com $CaCO_3$ antes que os núcleos sólidos do composto precipitante se tornem estáveis. Uma vez ocorrendo a precipitação, parece que a grande maioria do precipitado adere a uma superfície sólida existente. É estimulante especular a respeito do papel de materiais fósseis como um meio agregado para a deposição de camadas sedimentares de calcário durante o dilúvio, semelhantemente à função dos agregados de pedras ou pedregulhos no endurecimento do cimento Portland. Também é possível que gotas em queda ou em movimento em cavernas precisem ser expostas à atmosfera da caverna ou suas superfícies, durante tempo suficiente para permitir a formação de estalactites e estalagmites, devido ao defasamento da precipitação.

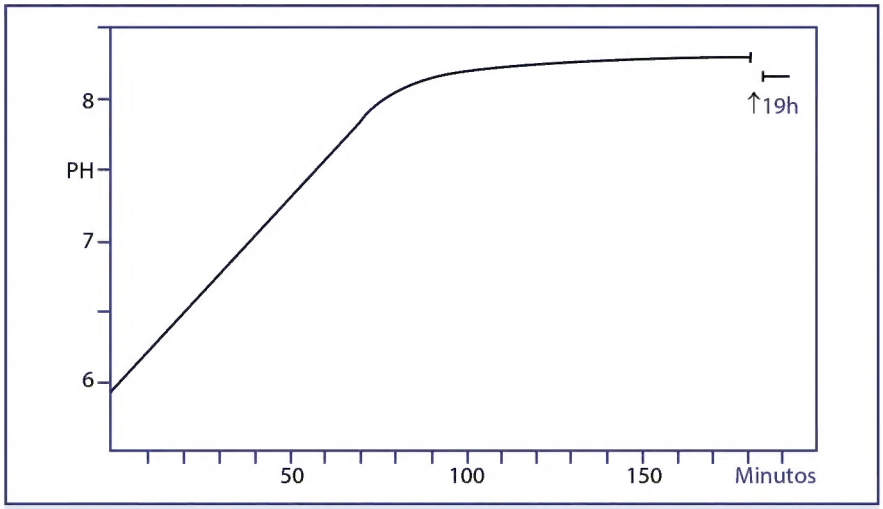


Figura 4 - Aumento do pH com o tempo na solução de Carbonato de Cálcio.

Eixo vertical
pH

Eixo horizontal
Tempo em minutos

A marca indica 19 horas

Conclusões

Os resultados apresentados neste estudo indicam que a perda de pressão na água em gotejamento pode produzir a precipitação rápida de CaCO3 em laboratório. Como cerca de 75 a 90 por cento do precipitado é encontrado na placa de vidro, ou a distância maior de percurso da gota, ou a força exercida quando uma gota em queda colide com uma superfície sólida, favorecem a precipitação. Também a taxa de formação de gotas é outro fator controlador da quantidade de precipitado formado nos cordões. Parece que uma taxa ótima de gotejamento sobre uma superfície leva a uma quantidade máxima de $CaCO_3$ depositado.

Em experiências anteriores foi mostrado que diferenças de temperatura, bem como diferenças na composição química da solução e da atmosfera, afetam a quantidade de precipitado. Portanto conclui-se que grandes massas de $CaCO_3$ podem ser depositadas rapidamente sob condições apropriadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem pelo recebimento de auxílios da C. R. S. durante vários anos. Esses auxílios ajudaram a financiar parte do trabalho. Os autores também manifestam sua apreciação pela ajuda de outros estudantes da Universidade Bob Jones, nesta fase do estudo: Richard Mowrey, James Harper e Carol Brumbalow.

Apêndice I – Observações em cavernas

Através do amável convite do Sr. Richard Lambert, a equipe de pesquisas visitou quatro cavernas na área de Riverton, West Virgínia, em 2 de dezembro de 1978. Várias medidas foram feitas em várias cavernas, particularmente nos locais de sensível crescimento de estalactites e estalagmites. A sinopse dos resultados é dada abaixo.

- Cavernas Sêneca - comercial
  - A. Primeiro grande aposento exatamente junto à entrada comercial:
    pH da água levemente básico
    Temperatura 56 graus Fahrenheit
    Umidade relativa - 99%
  - B. Diversos locais ativos ao longo da caverna:
    pH da água levemente básico:
    variações de temperatura - 51 a 55 graus Fahrenheit
    variação da umidade relativa - 89 a 99%
- Balão estratosférico (caverna bastante seca com população de morcegos hibernantes)
  - A. Grande formação no fim do "*tubo freático*":
    Temperatura - 53 graus Fahrenheit
    Umidade relativa - 99%
  - B. Área próxima à parede do "*tubo freático*":
    Temperatura - 62 graus Fahrenheit
    Umidade relativa - 61%
- Caverna Ruddle (contém muitas áreas ativas)
  - A. Grande formação inativa:
    Umidade relativa - 98%
  - B. Local do canudo ativo:
    Umidade relativa - 100%
  - C. Aposento principal no fim do "*tubo freático*", com muitas formações de helictite:
    Umidade relativa - 47%

Apêndice II

Podem ser documentados exemplos de estruturas de rápido desenvolvimento em várias cavernas ativas (ver literatura citada em artigos anteriores por Williams e Herdklotz). É favor notar o seguinte comentário sobre as notícias publicadas por um clube de espeleólogos [9].

"A viagem tornou-se realmente interessante quando chegamos à área imediatamente acima da rampa de pedras soltas que leva ao "Aposento da Cascavel". O novo crescimento foi simplesmente incrível. Todos que estavam familiarizados com a caverna iniciaram uma competição de "venha aqui ver o que há de novo".

"O maior choque surgiu quando alguém apontou o novo crescimento verificado atrás da formação "Cemitério dos Morcegos". Três novas estalactites tinham crescido e a mais comprida tinha mais de 12 polegadas. O tempo decorrido desde a última fotografia tirada dessa parede havia sido cerca de 3 meses, de tal forma que a taxa de crescimento da estalactite maior teria sido aproximadamente 4 polegadas por mês, ou uma polegada cada 7,5 dias. Inacreditável? Sim! De fato se qualquer espeleólogo acreditasse nisso sem ter visto por si mesmo, também me surpreenderia. Felizmente, entretanto, estivemos fotografando o mesmo local durante 15 anos e temos todas as fotos com datas."

Referências

(1) Williams, Emmett L. and Richard J. Herdklotz, 1977 Solution and deposition of calcium carbonate in a laboratory situation II, *Creation Research Society Quarterly* 13(4):192-199.

(2) Williams, E. L. et al., 1976 Deposition of calcium carbonate in a laboratory situation I, *Creation Research Society Quarterly* 12(4):211-212.

(3) Williams, Emmett L. and Richard J. Herdklotz 1978 Solution and deposition of calcium carbonate in a laboratory situation III, *Creation Research Society Quarterly* 15(2):88-91.

(4) Williams and Herdklotz, 1977 Op. cit.

(5) Thraikill, John. 1976 Spelothems, Chapter 3.2 in *Stromatolites Developments in Sedimentology Series nº. 20* (M.R. Walker, editor) Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, p.8.

(6) Roques, H. 1969 A Review of Present-Day Problems in the Physical Chemistry of Carbonates in Solution, *Trans. Cave Research Group of Great Britain* 11(3); 158

(7) Roques, Ibid.

(8) Thrailkill, John, 1968 Chemical and Hydrologic Factors in Excavation of Limestone Caves, *Geological Society of America Bulletin* 79:19-46.

(9) Trout, Jerry, Trip Reports of Guadalupe Grotto, Cottonwood Cave, november 24, 1975.

COTTONWOOD CAVE (Ref. 9)

FORMAÇÃO RÁPIDA DE ESPELEOTEMAS

(Esta Nota foi acrescentada à primeira edição deste número da Folha Criacionista)

Este assunto foi retomado na Revista Criacionista número 67, vinte anos após ter sido publicado este artigo sobre experimentos de laboratório relativos à formação rápida de espeleotemas.

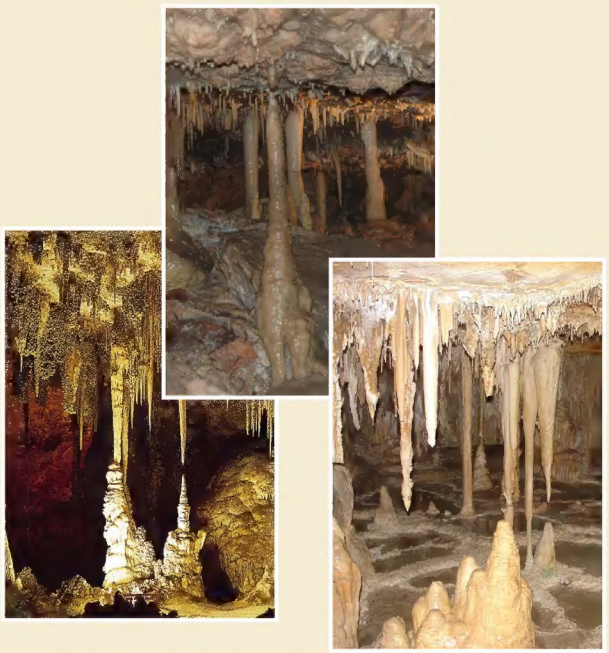
Transcreve-se a seguir pequeno trecho de um dos dois artigos sobre o assunto, publicado nesse número 67 da Revista Criacionista (sucessora da Folha Criacionista).

A formação de estalactites, estalagmites e outros espeleotemas inicia-se com uma gota desta solução aquosa pendurada no teto de um salão da caverna até o instante em que, atingindo volume e peso suficientes para vencer a tensão superficial, a gota se desprende.

Neste processo, formam-se na superfície da gota os primeiros cristais de calcita, que, ordenando-se ao longo do contacto da gota com o teto, dão origem a um anel cristalino que servirá de base para a futura estalactite que se formará no decorrer do tempo. Gota após gota, o processo tem continuidade, formando-se então uma estalactite tubular que cresce de cima para baixo.

A gota, ao cair, ainda carrega consigo bicarbonato de cálcio em solução, o qual vai sendo depositado em camadas sucessivas no piso imediatamente abaixo, formando aos poucos uma estalagmite. Este processo de crescimento muitas vezes faz com que a estalactite se una com a estalagmite, formando uma coluna.

A calcita é de coloração branca, mas os espeleotemas podem ser de colorações várias, em função de impurezas, como por exemplo ferro (coloração avermelhada), zinco (coloração azul), manganês (coloração preta). Em uma mesma caverna é possível observar diferentes colorações dos espeleotemas em função da presença de impurezas que se incorporaram nos cristais de calcita no processo de sua formação.



EXEMPLOS DE ESTALACTITES, ESTALAGMITES E COLUNAS

LINGUAGEM

Um dos resultados da aceitação da teoria evolucionista é a crença de que o hiato entre o homem e os primatas seja muito menor do que anteriormente suposto. Quando a maioria dos cientistas acreditava que o homem provinha da criação direta de Deus, via-se o homem claramente como distinto e diferente.

SERIA A LÍNGUAGEM EXCLUSIVA DOS SERES HUMANOS?

A evolução, enfatiza a continuidade entre as formas de vida, desde as mais inferiores até as superiores. A teoria da evolução tem permeado virtualmente todas as ciências, incluindo as humanas, e em particular o estudo da linguagem. Durante muitos anos aceitou-se que a capacidade de linguagem era restrita ao ser humano, e que, biologicamente, os animais não possuíam estrutura cerebral, nem os mecanismos para a fala, necessários ao exercício da linguagem. Essa ideia passou a ser atacada a partir aproximadamente dos fins da década passada. Recentes pesquisas, entretanto, indicam que o anterior ponto de vista é provavelmente mais correto, isto é, que existe um hiato entre os homens e os animais no que diz respeito à capacidade de linguagem.

Cientistas e pesquisadores têm sempre mantido a opinião de que existe um abismo intransponível entre seres humanos e animais.

O homem tem sido visto como singular sob vários aspectos, mas sua singularidade fundamental tem sido o seu cérebro "*superior*". Percebia-se que os animais eram capazes de aprender, mas seu aprendizado era muito limitado, e jamais poderiam sequer aproximar-se da capacidade humana de pensamento ou de linguagem (embora pudessem comunicar-se mediante sinais simples).

No século passado numerosos pesquisadores, dentre os quais B. F. Skinner, concluíram que todo comportamento é adquirido mediante um modelo comportamental simples, incluindo-se tanto o comportamento do homem como dos animais. Ainda mais, o aprendizado comportamental, ou resultados, relativos ao homem não eram divisados como drasticamente diferentes dos relativos aos animais. Skinner e outros concluíram que a linguagem e o pensamento eram comportamentos adquiridos, que são aprendidos de acordo com um sistema imanente de punição e recompensa, de tal forma a ser possível ensinar os animais a usar a linguagem, se esse sistema fosse explorado corretamente. Nos últimos vinte anos Noam Chomsky compilou grande número de dados de pesquisa, e de evidências indiretas contrapondo-se a essa crença. Chomsky alega que a base da linguagem é biológica, e não o aprendizado, sendo a linguagem peculiar ao homem. Desta forma, jamais os animais aprenderiam a usar a linguagem, independentemente da quantidade de treinamento.

Na última década a posição de Chomsky tem sido confrontada por numerosos pesquisadores.

Jerry Bergman

Jerry Bergman é PhD e escreveu este artigo enquanto docente do Departamento de Fundamentos da Educação, na Universidade Estadual de Bowling Green, Ohio, U.S.A.

Destaca-se nesse campo a pesquisa que indica que os primatas e outros animais são capazes de aprender uma língua, e são muito mais próximos do homem em sua capacidade de pensar do que anteriormente imaginado. Se a linguagem pudesse ser ensinada com sucesso aos primatas (especificamente chimpanzés e macacos) isso transporia grande parte do hiato entre o homem e os primatas superiores. Pesquisas efetuadas por Kellogg [1], Desmond [2], Premack [3] e Rumbaugh [4], indicaram que, de fato, os chimpanzés podem aprender tanto a usar a linguagem como a ler. Penny Patterson, da Universidade de Stanford, declarou que "*a linguagem não mais constitui domínio exclusivo do homem*". Semelhantemente, David Premack, cujo famoso chimpanzé Sarah aprendeu a usar uma série de cartões plásticos, relatou que "Sarah compreendia (e em alguns poucos casos produzia) sentenças formadas por um processo que demandava nada mais *do que a combinação de frases*". Muitas outras alegações mais exageradas surgiram na imprensa popular e especializada, afirmando, em essência, que muitos primatas possuem uma capacidade de linguagem semelhante à do homem. Parecia então que a separação entre o homem e os primatas, pelo menos no que diz respeito à capacidade de linguagem, havia sido transposta em grande parte.

Estudos posteriores, entretanto, e o exame extensivo de estudos anteriores, levaram, os pesquisadores a reavaliar as opiniões revolucionárias acima expostas, tendendo a apoiar a posição anterior de que existe, enfim, um hiato intransponível entre o homem e os animais.

Um artigo na revista Time afirmou [5]:

> *"Embora alguns especialistas expressassem seu ceticismo, essas alegações a respeito da capacidade linguística dos símios foram amplamente aceitas na década de 70. Porém hoje muitos cientistas estão começando a ter novas posições. Sugerem eles que muito do que os animais estão fazendo é meramente a imitação de seus professores, sem compreensão alguma da sintaxe. Ainda mais, dizem, os experimentadores com primatas estão provavelmente tão ansiosos para comprovar sua posição que frequentemente oferecem inadvertidamente sinais aos animais que rapidamente passam a compreender que as respostas "corretas" trarão a eles algum benefício. Em resumo, os céticos levantaram a possibilidade de que os símios passaram a macaquear seus mentores humanos."*

Um dos primeiros pesquisadores a questionar a crença de que os "*macacos podem falar*" foi Wilson [6]. Baseou-se ele fundamentalmente em suas próprias constatações e em um exame crítico da maioria dos estudos anteriores, embora insistissem eles em que os símios podem ler, "pensar" e "falar" muito semelhantemente aos seres humanos.

O primeiro pesquisador diretamente envolvido em pesquisas com primatas a questionar seriamente a posição de que alguns primatas podem utilizar a linguagem foi o Dr. Herbert S. Terrace, professor de psicologia na Universidade de Colúmbia, detentor de um doutorado em Harvard sob a orientação de B. F. Skinner. Concluiu ele, de sua extensa pesquisa, que a posição anterior era provavelmente mais correta. O trabalho de Terrace é significativo pelo fato de ser ele um pesquisador não religioso, e ter publicado seus resultados em periódicos científicos como "*Psychology Today*" [7], e no livro "*Nim*" [8].

Em suas próprias palavras Terrace descreve sua experiência [7]:

> *"Após um projeto de pesquisa que durou cinco anos, tornei-me cético a respeito de tais manifestações. Ao iniciar meus estudos com um chimpanzé que chamei de Nim Chimpsky, esperava demonstrar que os símios podem, de fato, formar sentenças. Eu desejava ir além das evidências anedóticas relatadas em outros estudos, e mostrar que regras gramaticais são necessárias para descrever muitas das manifestações dos símios. Inicialmente as regularidades que observei em milhares de comunicações de Nim em linguagem simbólica sugeriam que de fato ele estava usando regras gramaticais. Entretanto, após analisar os vídeo-tapes de suas "conversações" com os professores, descobri que as sequências de palavras que se pareciam com sentenças eram sutís imitações das sequências dos professores. Não consegui descobrir evidências confirmatórias da competência gramatical de um símio, tanto em meus próprios dados*

como nos de outros pesquisadores, que não pudessem ser explicadas por processos mais simples."

Embora seja reconhecido que muitos animais podem comunicar-se através de cantos, certos ruídos, e outros meios, a linguagem humana difere dessa comunicação pelo seu uso de sentenças. O conceito de "*sentença*" usualmente sugere a utilização de um conjunto de palavras ou símbolos para a comunicação, de conformidade com a sua posição interna no conjunto total de palavras, isto é, a existência de regras gramaticais. O significado das palavras pode ser aprendido individualmente, mas o das sentenças não. Pelo contrário, uma pessoa deve dominar as regras gramaticais, que permitem o surgimento do significado através do arranjo de um conjunto de palavras em certa ordem. Assim, conceitos tais como o de sujeito, verbo, preposição, pluralização, etc, devem ser dominados individualmente. A sentença "*João jogou a bola para Maria*" contém, as mesmas palavras *que "Maria jogou a bola para João"*, mas significa algo inteiramente diferente, como da mesma maneira "*Maria jogou João para a bola*" ou "*João jogou a para Maria*".

Devido a todos os primatas serem fisicamente incapazes de produzir o amplo espectro de sons que existem na maioria das linguagens humanas, a maioria dos pesquisadores tem utilizado vários sinais ou símbolos para ensinar os primatas a "*falar*" e "*pensar*". Por exemplo, a palavra "*maçã*" pode ser representada por um pedaço de plástico triangular azul, ou pelo pressionamento da junta do dedo polegar na bochecha, seguido de um movimento de torção.

Usando esses símbolos os símios têm sido capazes de produzir sequências que fazem sentido aos seres humanos, tais como "*Maria dá maçã Sarah*". Não obstante, devemos determinar "*se tais sequências foram ou não realmente geradas gramaticalmente*". Terrace [9] conclui que

"É difícil responder essa questão, se outra razão não existisse, pelo fato de que os linguistas ainda estão por divisar um teste decisivo para determinar se uma sequência de palavras constitui ou não uma sentença. Mesmo que um animal produzisse tal sequência não poderíamos concluir que fosse uma sentença. .... Quando visto da perspectiva mais ampla da resposta global do símio, uma sequência significativa pode (frequentemente) ser vista como manifestação, ao acaso". Como ele observa a seguir: "Embora as palavras e sua ordem possam ser significativas para um homem, elas podem ser destituídas de significado para o animal que as produziu" [10].

Terrace conclui que a hipótese de que os primatas são capazes de criar sentenças elementares é pelo menos prematura também por outras razões. Uma dessas razões, importante, é que a ordem das palavras que foi produzida pelo animal foi algumas vezes alterada no relatório final para fazê-las conformes às regras da língua inglesa. Assim, como destaca Terrace, "As combinações mais bebida (*more drink*) e beber mais (*drink more*) foram ambas registradas como formas de mais bebida (*more drink*). É claro que se ambos os símbolos para "*mais*" (*more*) "*beber*" ou "*bebida*" (*drink*) fossem trocados entre si, poder-se-ia esperar que ambos os sinais ocorreriam na mesma manifestação sem que o animal realmente os combinasse propositadamente para produzir uma "*sentença*".

Adicionalmente, foi suposto por alguns pesquisadores que (por exemplo) a vista de um cisne fazia com que o chimpanzé criasse uma nova palavra a partir de palavras separadas, como "*água*" e "*ave*", de uma forma inovadora. Realmente, não há maneira alguma de se saber se "*água*" e "*ave*" são ou não realmente sinais não relacionados, cada um deles adequado para um estímulo separado recebido, ou se foram eles o resultado de uma verdadeira construção de uma "*nova palavra*".

Realmente, quando foi mostrado ao chimpanzé um cisne e. respondido "*água ave*" não ficou claramente reconhecido por que respondeu ele dessa maneira. O chimpanzé poderia ter respondido ao condicionamento por ter visto água e respondido "*água*" e também por ter visto "*ave*" e respondido "*ave*". Ou poderia ter respondido "*água*", e por não ter sido recompensado, teria tentado novamente com "*ave*", esperando desta forma o prêmio. Os primatas foram treinados principalmente mediante condicionamento, isto é, ao responderem com o sinal adequado ao estímulo apresentado, eram premiados

só no caso de responderem corretamente. Se respondessem incorretamente, a falta do prêmio poderia ser vista como "*punição*" pela resposta errada. Independentemente de que sinais fossem dados, não podemos concluir que o animal propositadamente os pusesse juntos para formar uma "*nova*" ideia.

O mesmo aconteceria com outros símbolos tais como "*linha azul*" ou "*boneca grande*". O símio poderia estar respondendo totalmente ao condicionamento, isto é, respondendo "*azul*" porque a linha é azul, e "*linha*" porque o objeto é uma linha. Esse simples condicionamento não constitui prova convincente de que os primatas estivessem aprendendo uma linguagem, mas somente um exemplo de uma característica que se encontra presente em todos os animais (condicionamento).

A análise do processo de sinalização indica que tipicamente o professor tenta iniciar a sinalização, e que então o símio aprende que quão mais rapidamente ele sinaliza, mais rapidamente pode obter o que deseja. Parece evidente, portanto, que o símio não está especificamente se comunicando com o professor, mas explicitando respostas algo aleatórias, através das quais espera obter algum prêmio - e quanto mais rápidas as respostas, tanto mais rapidamente o símio será premiado. Por esta razão o chimpanzé reúne palavras de forma que tem sido interpretada pelos pesquisadores como sentenças, embora realmente esteja ele simplesmente produzindo um grande número de sinais como esforço para produzir "*o correto*" e ser premiado. Terrace observa que, "*do ponto de vista do chimpanzé os sinais do professor provêm excelente modelo dos sinais que dele se esperam. Simplesmente pela imitação de alguns deles, frequentemente na mesma ordem usada pelo professor, e pela adição de algumas "cartas marcadas" ... o chimpanzé bem pode produzir manifestações que parecem seguir regras gramaticais*". "Em resumo, os primatas parecem simplesmente estar refletindo os sinais de seus professores, e seu comportamento realmente nada mais é do que condicionamento, e nem mesmo se aproxima do nível de comportamento apresentado por uma criança.

Como observado acima, a pesquisa original de Terrace foi levada a efeito para confirmar a conclusão de que os primatas podiam aprender uma linguagem. Ele próprio afirmou no princípio: "*Quanto mais analisava as combinações feitas por Nim (o chimpanzé), tanto mais certo sentia que tinha sólido fundamento para concluir que elas eram gramaticais e comparáveis às primeiras sentenças de uma criança*" (ênfase minha). Entretanto pesquisas posteriores levaram-no a questionar essa conclusão. Em suas palavras "*só depois que Nim voltou ao Instituto de Primatologia de Oklahoma ... que me tornei cético quanto àquela conclusão*". Ao analisar os dados concluiu ele então que havia "*um grande número de diferenças importantes entre o uso da linguagem feita por Nim e por uma criança*". Seguem algumas dessas diferenças [12]:

1 - O comprimento médio das manifestações de Nim flutuava entre 1,1 e 1,6 sinais, e não houve acréscimo nesse valor. Crianças, quando começam a combinar palavras, enunciam manifestações curtas, porém muito cedo o seu comprimento médio aumenta. Terrace exprime que "a despeito do contínuo aumento do vocabulário de Nim, o comprimento médio de suas manifestações não aumentou.

2 - O comprimento máximo das manifestações de uma criança é muito confiavelmente relacionado com o seu comprimento médio. Ao usar uma criança sentenças maiores, o comprimento médio aumenta. Ao contrário, as manifestações de Nim não mostraram tal relação.

3 - Ampla pesquisa realizada por Richard Sanders mostrou que a sinalização entre Nim e seus professores "*mantinha somente uma aparência superficial semelhante à conversação*" entre uma criança e seus pais".

4 - Muito poucas manifestações de Nim eram espontâneas (somente 12%), enquanto que uma proporção significativamente maior de manifestações infantís são espontâneas.

5 - À medida que a criança amadurece, suas manifestações que constituem imitações totais ou parciais diminuem, chegando a desaparecer com a idade de três anos. Ao contrário, quando Nim tinha 26 meses, 38% de suas manifestações eram imitações totais

ou parciais de seus professores, e com 44 meses a proporção tinha efetivamente atingido a 54%, mostrando um relacionamento inverso!

6 - Outra diferença foi encontrada no fato de as crianças geralmente envolverem-se em conversações bilaterais, isto é, acrescentarem informações para o prosseguimento das manifestações. Ao contrário, Nim raramente acrescentava informações, e não mostrava evidências de "*reciprocidade*", repetindo tão somente o que lhe era apresentado.

7 - Há também evidências claras de que sugestão (possivelmente consciente) exercida pelo professor influenciasse as assim chamadas "*respostas originais*" do chimpanzé, e que isso não representasse o seu processo próprio de pensar.

8 - E finalmente houve evidentemente muita interpretação errada a respeito dos sinais do chimpanzé. É necessário filmar a sequência toda, preferivelmente focalizando as expressões faciais tanto do pesquisador quanto do primata. Em muitos casos, se não na maioria, isso evidentemente não foi feito.

Sebeok observou que quando Coco (uma gorila pesquisada pelo psicólogo Patterson na Universidade de Stanford) fazia o sinal de beber corretamente mas tocava sua orelha e não a boca, supunha-se que ela não havia cometido um erro, mas que "*estava brincando!*" [13] Se Coco sorria quando intimida a franzir o sobrolho, supunha-se que ela estava demonstrando o conhecimento de opostos! Tais interpretações poderiam apoiar a prova daquilo que se desejasse.

A controvérsia

A controvérsia tornou-se tão complexa que a revista Time afirma que ela "*agora é o centro de uma furiosa tempestade acadêmica*"[5]. Ela chegou mesmo ao ponto em que, de acordo com a revista Time citada acima, o casal Gardener, de pesquisadores em Primatologia, está considerando a promoção de uma ação contra Terrace.

Terrace não é o único psicólogo que critica a crença de que outros primatas, além do homem, são capazes de usar a linguagem. O linguista Thomas Sebeok e sua esposa, a antropóloga Donna Jean Umiker - Sebeok, ambos da Universidade de Indiana, sustentam que muito do que acontece em torno da capacidade linguística dos símios pode muito bem ser explicado pelo "*efeito Clever Hans*" [13]. A denominação de "*efeito Clever Hans*" deriva de um cavalo de um circo alemão que maravilhava o público na virada do século, batendo suas patas para indicar a resposta correta de complexos problemas matemáticos e verbais. Descobriu-se, entretanto, que o cavalo, Clever Hans, realmente detestava sinais não intencionais, como expressão facial ou postura corporal (e possivelmente também efeitos de respiração e tamanho da pupila) de seu inquiridor, que conhecia a resposta e transmitia ao cavalo informações não intencionais sobre quando devia parar de bater as patas [14]. Isso podia ser feito de forma inconsciente, entretanto era uma informação evidentemente transmitida.

O famoso casal de pesquisadores da Universidade Estadual da Georgia, Dwane e Susan Rumbaugh, concluiu que "*não existem hoje evidências sólidas que indiquem serem os símios capazes de usar a sintaxe com competência*". E o famoso Noam Chomsky concluiu que "*é tão provável um símio demonstrar que tem capacidade de linguagem, quanto em uma ilha algures existir uma espécie de pássaros que não voam, à espera de seres humanos que os ensinem a voar*". Este comentário exprime o fato de que Chomsky não acredita que qualquer animal além do homem tem capacidade inata para o uso da linguagem. Chomsky sente que a capacidade de linguagem é biologicamente única nos seres humanos, incluindo a capacidade de conquistar a sintaxe, e ligar palavras para formar sentenças, embora simples.

Sumário

Há muitas evidências indicando que são pelo menos prematuras as hipóteses originais de que os chimpanzés e alguns primatas são capazes de aprender a linguagem, e portanto também a hipótese de que a linguagem não mais é domínio exclusivo do homem. Essas hipóteses foram baseadas parcialmente, se não totalmente, na teoria da evolução, e foram uma tentativa de diminuir o hiato existente entre o homem e os primatas superiores. Pesquisas mais recentes, especialmente as efetuadas por H.S. Terrace e outros, indicaram que essas hi-

póteses são incorretas. O exame crítico dos estudos da linguagem de símios leva a numerosas explicações para a sua aparente produção de linguagem, que são ao mesmo tempo mais simples e mais apoiadas empiricamente do que as hipóteses de que os primatas são capazes de usar e criar sua linguagem.

Referências

(1) Kellogg, Winthrop N., 1973. Communication and language in the home-raised chimpanzee.

(2) Desmond, Adrian J., 1979. The ape's reflection. The Dial Press.

(3) Premack, Ann J., 1976. Why chimps can read. Harper and Row. New York.

(4) Rumbaugh, Duane N. (ed.) 1977. Language learning by a chimpanzee: the Lana project. The Academic Press, New York.

(5) 1980. Are those apes really talking? *Time Magazine*, 10 March, pp. 50 & 51.

(6) Wilson, Clifford, 1978, Monkeys will never talk ... or will they? Master Books, San Diego,

(7) Terrace, Herbert S., 1979. How Nim Chimpsky changed my mind. *Psychology Today*.

(8) Terrace, Herbert S., 1979. Nim. Alfred A. Knoph. New York.

(9) Referência 7, p. 67.

(10) Ibid, p. 68.

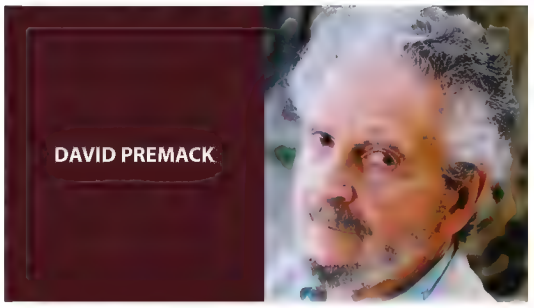
(11) Ibid. p. 67.

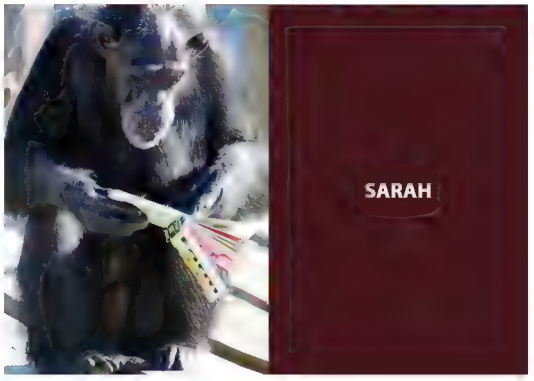
(12) Ibid. p. 75.

(13) Sebeok, Thomas and Jean Umiker-Sebeok, 1980. Speaking of apes. The Plenum Press, New York.

(14) Jastrow, Joseph, 1962. Error and eccentricity in human belief. Dover Publications, New York.

CHIMPSKY E SEUS INSTRUTORES BILL TYNAN E JOYCE BUTLER
(Crédito: Herbert Terrace)





NOAM CHOMSKY

Chomsky é Professor Emérito em Linguística no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, e teve seu nome associado à criação da "Gramática Generativa Transformacional". Seus trabalhos, combinando uma abordagem matemática dos fenômenos da linguagem com uma crítica do behaviorismo, nos quais a linguagem é conceitualizada como uma propriedade inata do cérebro/mente humanos, contribuiram decisivamente para a formação da Psicologia Cognitiva, no domínio das ciências humanas.

ESTRUTURAS CONCEITUAIS E IDEOLOGIAS

A Revista "Nature" de 12 de março de 1981 publicou interessante artigo com o título ao lado. A Folha Criacionista transcreve a seguir a tradução desse artigo, por considerá-lo bastante ilustrativo dos problemas conceituais existentes no âmbito da controvérsia evolução vs. Criação.

NATURE
Volume 290 Issue 5802,
March 1981

Opinion
"How true is the theory of evolution?"

QUÃO VERDADEIRA É A TEORIA DA EVOLUÇÃO ?

Então, a teoria de Darwin da evolução é um fato, um monte de mentiras, ou algo intermediário? Essa é a questão levantada pelas duas cartas com as quais o Museu Britânico (História Natural) quebrou seu longo silêncio sobre os acertos e os erros do cladismo e outros assuntos, É ao mesmo tempo uma ironia e uma coincidência esse tema ter vindo à tona na mesma semana que o julgamento da ação movida pelo *Creation--Science Research Center* de San Diego, Califórnia, contra o Conselho Estadual de Educação. Na Califórnia os criacionistas estão acusando que a Teoria da Evolução está sendo ensinada como se fosse um fato, e que os direitos constitucionais dos alunos estão portanto sendo infringidos. Os correspondentes do Museu de História Natural acusam que um artigo publicado na revista *Nature* há duas semanas implica que a Teoria da Evolução é um fato. Ambas as acusações merecem ser tomadas a sério, as do Museu mais seriamente ainda. Ambas estão equivocadas.

A questão que elas levantaram separadamente é, entretanto, interessante e importante. A Teoria da Evolução completou agora mais de um século, e foi muito modificada e transformada durante esse longo período. Os objetivos da teoria, entretanto, permanecem o que sempre foram - explicar a diversidade das espécies, tanto suas semelhanças quanto suas diferenças, e também interpretar as evidências do registro fóssil, que sugere alterações nas configurações dos seres vivos no decorrer do tempo. Reconhece-se que esta afirmação aparentemente inócua leva a uma pergunta que alguns consideram de importância. A palavra espécie implica que as espécies existem. Alguns cladistas extremados preferem evitar essa hipótese. Muitas das diferenças entre grupos de plantas ou animais aparentemente mutuamente estéreis, dizem os cladistas, podem ser diferenças de grau e não de espécie. Embora esse aspecto possa ser importante em seu devido lugar, não é estritamente relevante ao "status" da evolução como uma teoria. O cladismo, uma técnica de classificação, de forma alguma é inconsistente com a Teoria da Evolução. Na realidade, em face das coisas, os sistemas de classificação do cladismo deveriam mais facilmente acomodar-se à Teoria da Evolução do que os sistemas baseados nas espécies. Desta forma, o cladismo, pelo menos como definido agora, é irrelevante no âmbito da disputa entre esta revista *(Nature)* e o Museu de História Natural.

Outra questão considerada diz respeito à palavra evolução.

Há ampla concordância em que o registro fóssil implica alterações substanciais, no decorrer do tempo, na configuração dos seres vivos, porém não é evidente por si mesmo que as relações entre configurações sucessivas sejam descritas apropriadamente em termos evolutivos. Aquela palavra implica que a configuração dos seres vivos em qualquer época seja determinada pela configuração em épocas anteriores e pelas influências ambientais no respectivo intervalo de tempo. Tecnicamente a evolução é um processo estocástico. Devido ao fato de que o registro fóssil pode ser (e frequentemente tem sido) interpretado de diferentes maneiras, é importante reconhecer abertamente que a essência do Darwinismo inclui duas proposições - primeiro, que os sucessivos estágios no registro fóssil estão de fato relacionados entre si de forma evolutiva, e segundo, que o mecanismo de transição de um a outro estágio consiste na seleção natural. Até aqui mesmo os criacionistas aceitam [1]. Não é o conteúdo, mas sim o "status" do Darwinismo que está agora em disputa.

Não é, porém, a Teoria da Evolução simplesmente uma teoria, uma espécie de hipótese glorificada que pode ser posta abaixo a qualquer tempo, ou por poder ser falseada, ou porque uma teoria melhor pode sobreviver? Isso é o que pergunta o manifesto do Museu de História Natural. (Os criacionistas, evidentemente, vão mais além). A questão se complica e se confunde bastante com a leitura perfunctória do que Sir Karl Popper tem escrito sobre o significado das teorias científicas, como tais. As teorias são, de fato, explicações que se pensam dar para fenômenos ou fatos. A grande contribuição de Popper, pela primeira vez expressa em "A Lógica da Descoberta Científica", foi destacar que as teorias não são construídas por algum processo lógico não existente chamado de "indução", mas sim, pelo exercício de imaginação criativa. Nesta mesma importante obra, publicada pela primeira vez em 1934, Popper traçou nítida distinção entre duas espécies de teorias - as que, são capazes de ser falseadas, por exemplo por comparação com experimentos, e as que não podem ser falseadas. As teorias da primeira espécie, diz Popper, pertencem apropriadamente à ciência empírica. As teorias da segunda espécie, que não podem ser falseadas, ele as chamou de metafísicas. Um exemplo óbvio de teoria, dessa espécie é a de que o mundo foi criado por Deus. Outro exemplo é o Darwinismo.

No âmbito das definições por ele cuidadosamente construídas, Popper está tecnicamente correto. O curso da suposta evolução passada não pode ser repetido. Nem é possível fazerem-se predições sobre as configurações das formas de vida sobre a Terra que serão observadas no intervalo de vida das pessoas que estão vivendo hoje. (Predições de que poderão existir menos baleias nos oceanos do hemisfério sul nos próximos anos não constituem comprovação da Teoria da Evolução, mas das resoluções da Comissão Internacional de Pesca da Baleia). Entretanto, a Teoria da Evolução não fica inteiramente sem apoio empírico. O trabalho clássico de Dhobzhansky sobre o curso da especiação entre os pássaros da América Central é uma demonstração de que, entre um grupo de animais, tal curso é evolutivo, e que o mecanismo é a seleção natural. Não obstante, tais demonstrações não constituem prova do Darwinismo. Por exemplo, elas não excluem a possibilidade de processos lamarquistas, ou episódios de criação sobrenatural, no passado. O Darwinismo não é a única teoria afligida por tais problemas. As teorias cosmológicas, semelhantemente, são incapazes de falseamento e são - portanto, na linguagem de Popper, metafísicas. Porém, teorias metafísicas não constituem necessariamente más teorias. Certamente seria absurdo se o trabalho de Popper fosse utilizado para invalidar as teorias da evolução, em geral.

Como, então, em tais circunstâncias é possível dizer qual a diferença entre boas e más teorias? A primeira exigência para qualquer teoria, seja boa ou má, é que ela seja consistente com os fenômenos existentes, e logicamente auto-consistente. O Darwinismo é consistente com os dados aos quais Darwin teve acesso há mais de um século. Um dos aspectos notáveis da teoria é que ela permanece ainda consistente com o corpo de dados imensamente maior hoje disponível. Não obstante, o Darwinismo poderia ter sido falseado por qualquer uma da série de descobertas efetuadas no último século. Embora exista certa aleatoriedade na forma em que os achados pa-

1Nota da Folha Criacionista: Afirmação com a qual não concordamos.

leontológicos têm vindo à luz, de modo que não é possível afirmar que essa corrente de descobertas constitua uma prova convincente do Darwinismo, certamente seria fora de propósito insistir em uma interpretação estrita do critério de Popper para declarar quando uma teoria pertence à "ciência empírica" e quando ela é meramente metafísica. Nada há nas cartas do Museu de História Natural que sugira que a multidão de autores não concorda com essa modesta assertiva.

Com relação à consistência interna, o Darwinismo tem também triunfado muito notavelmente. Nos tempos de Darwin as relações filogenéticas entre diferentes formas vivas eram inferidas a partir de sua morfologia. No início era inteiramente imprevisível que algum dia houvesse meios mais objetivos para a construção dessas relações. Hoje, entretanto, a Biologia Molecular proveu um método independente (e extremamente poderoso potencialmente) para dizer do relacionamento entre espécies e grupos de espécies, muitos deles relacionados entre si apenas muito longinquamente. O resultado é uma notável confirmação do caráter geral dos relacionamentos sugeridos por Darwin e seus contemporâneos. Certamente, não é possível, a partir de comparações entre as estruturas das proteínas encontradas nos primatas, dizer se o ser humano está mais relacionado com os gorilas ou com os chimpanzés, entretanto isso tão somente vai ao encontro da noção darwinista de evolução divergente, a partir de um ancestral comum. Ao mesmo tempo, entretanto, a constância muito notável de alguns materiais, como por exemplo as proteínas denominadas "histonas", sugere vividamente a origem comum de todos os seres vivos, e da sua persistência no decorrer do tempo. Os criacionistas insistirão, de fato, que nada disso constitui prova do Darwinismo, no senso estrito. (Se as histonas são tão peculiares, Deus pode não ter tido alternativa senão usá-las repetidamente). Todavia, a maneira pela qual a Teoria da Evolução tem sido capaz de sobreviver ao longo de uma tão extensa sucessão de descobertas em torno do mecanismo da hereditariedade - a redescoberta do Mendelismo, a descoberta dos cromossomos, o reconhecimento da identidade dos genes, e o reconhecimento de que eles são usualmente pedaços de duplas tiras de DNA - constitui impressionante evidência de sua abrangente consistência. Nenhuma teoria semelhante com escopo tão abrangente, nas ciências físicas, permaneceu tão firme no século passado.

Logicamente, entretanto, nada disso constitui prova. Popper, os criacionistas, o Museu de História Natural, e todos os demais estão acordes quanto a isso. A bem da verdade deve-se também reconhecer que há aspectos nos quais é desejável uma concordância melhor entre a teoria e os dados esquematizados. Muito tem sido feito com relação à natureza episódica do registro fóssil - a aparentemente longa persistência de algumas espécies, o aparentemente repentino aparecimento e desaparecimento de outras. Entretanto, se a consistência interna do Darwinismo não pode ser contada como prova a favor, os supostos "elos perdidos" no registro fóssil, os quais podem ser uma consequência do vício de amostragem do mesmo tipo que embaraça a Cosmologia, não podem também ser contados como prova contrária. É verdade também que muito pouco se sabe da estrutura molecular dos cromossomos (cromatina) para poder-se entender completamente o mecanismo da especiação. A escala de tempo da suposta evolução é uma outra dificuldade resultante. Como, perguntam os criacionistas, pode o clímax do processo evolutivo - a evolução dos hominídeos - ter-se processado em alguns meros milhões de anos, quando se supõe ter levado mil vezes mais tempo para produzir o primeiro organismo multicelular? Os Darwinistas sinceros responderão que existem atualmente muito poucos meios de se proceder a cálculos quantitativos dessa espécie, e que também, por outro lado, a Biologia Molecular tem mostrado como alguns poucos genes podem determinar um surpreendentemente grande intervalo de funções. Em outras palavras, não existe nenhuma razão particular para suspeitar que importantes problemas de concordância entre a expectativa qualitativa e os dados inadequados não venham finalmente a se compatibilizar. Naturalmente os criacionistas discordarão. O Museu de História Natural provavelmente concordará.

Entretanto, o que dizer dos casos em que o Darwinismo tem de ser modificado? Há alguns meses, por exemplo, as experiências de Gorczynski e Steele (Ver *Nature*, de 19 de fevereiro

de 1981) excitaram os céticos por terem sugerido a possibilidade da herança dos caracteres adquiridos (conforme defendido por Lamarck) se não na vida real, pelo menos em laboratório. Se tais experiências forem confirmadas estaria morto o Darwinismo? Dentro de uma lógica estrita, dando-se igual peso às duas componentes do Darwinismo (evolução e seleção natural), a resposta seria afirmativa. Sob um ponto de vista mais prático a resposta seria "depende". Se houvesse um conjunto de circunstâncias bem definido sob as quais ocorresse a herança lamarquista, e se de certa maneira essas circunstancias fossem excepcionais, então a modificação necessária do Darwinismo seria comparável às modificações feitas por Einstein na teoria da relatividade especial com relação à mecânica newtoniana. "O Darwinismo está morto; viva o Darwinismo" seria o brado. E é inconcebível que as circunstâncias não fossem senão excepcionais - a regularidade dos relacionamentos filogenéticos, revelada pela Biologia Molecular, pode não constituir uma prova do Darwinismo, mas torna falsa a herança lamarquista como o motor da evolução. Entretanto, mesmo essas considerações no momento são irrelevantes. As experiências em questão, que são susceptíveis de outras interpretações além da lamarquista, não foram confirmadas. Mais provavelmente, os signatários da carta do museu concordariam. Os criacionistas diriam também que o argumento é irrelevante.

Por que, então, tanto o museu quanto a revista *Nature*, ambos instituições moderadas, estão em contenda? O artigo em questionamento não pediu que a Teoria da Evolução "fosse apresentada como um fato", e sim protestou contra o uso da frase "se a Teoria da Evolução for verdadeira ..." em um documento destinado à divulgação pública. O mesmo artigo perguntou com desdém se "... a Teoria da Evolução é ainda uma questão em aberto, entre biólogos sérios"? Dois pontos distintos surgem, o primeiro dos quais em função da apresentação. Sabendo que grandes segmentos da opinião pública permanecem céticos quanto ao Darwinismo, pode ser sensato usar a frase "se a Teoria da Evolução for verdadeira ..." quando no juízo do museu existem "abrangentes evidências circunstanciais" a favor do Darwinismo? Proceder dessa maneira é evitar o confronto com os céticos, quando isso não só é meramente possível como também necessário. Enquanto alguns que duvidam do Darwinismo assim procedem com fundamentos respeitáveis, outros alegam que o curso dos acontecimentos pode ser determinado literalmente por influências sobrenaturais. Teorias deste tipo nem mesmo são metafísicas - simplesmente são não-científicas.

Ninguém questiona que o museu declarasse sua fé cega no Darwinismo, mas que o fizesse escolhendo mais cuidadosamente suas palavras. Como reza agora o folheto do museu, nada há que ajude o incauto leitor a distinguir entre alternativas do Darwinismo tais como o argumento devido a Hoyle e Wickramasinghe de que a Terra tenha sido repetidamente repovoada com seres vivos (que em princípio constitui uma teoria científica, embora metafísica no sentido dado por Popper) e teorias inteiramente não-científicas como as apresentadas pelos criacionistas. É surpreendente que o museu não tenha descoberto por si mesmo esse perigo. Esta é a razão pela qual é tão chocante a ambiguidade de seu folheto distribuído ao público.

O segundo aspecto com relação ao qual o museu precisa prestar atenção tem a ver com o seu lugar na comunidade profissional. O museu é um destacado centro de erudição. Em função de seus interesses, os eruditos do museu são levados a enredar-se em controvérsias, de tempos em tempos. Seu namoro com o cladismo, embora inteiramente adequado e permissível, mostra o que a paixão pode inflamar naqueles que veem o museu como um parceiro nas atividades de pesquisa. Tais dificuldades são inevitáveis. Conforme as evidências do passado recente, e a seu favor, o museu não tem receado divulgar seu ponto de vista institucional de que o cladismo constitui uma técnica valiosa para a classificação dos organismos. Desta forma, por que permaneceria ele tão tímido em sua abordagem relativamente aos grandes tópicos teóricos? Que o Darwinismo pode em última análise ser falseado está além de discussão, porém - se o manifesto representa um ponto de vista coletivo - o agnosticismo ostensivo do museu relativamente ao assunto é potencialmente desalentador para o restante de nós. Se, sob o ponto de vista do museu, o Darwinismo constitui

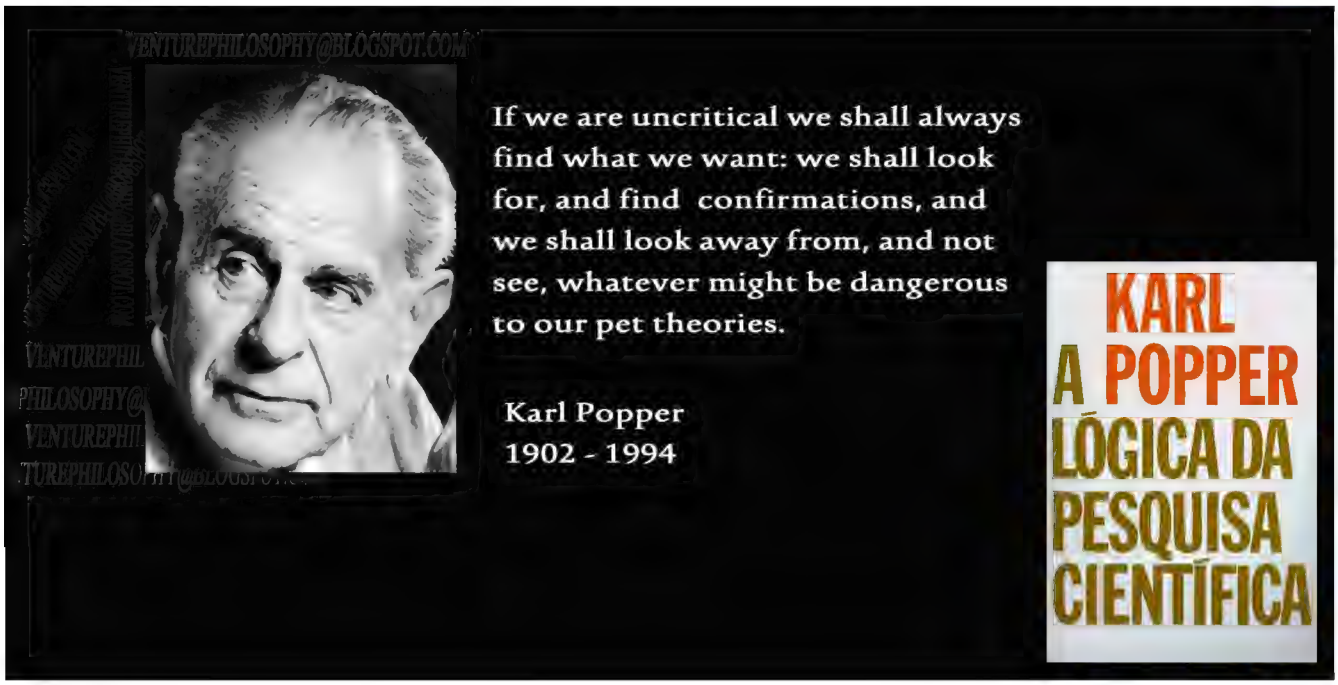
"seriamente uma questão em aberto", no sentido de que algumas das dúvidas a seu respeito levantadas em anos recentes são levadas a sério, então o museu deveria tomar a dianteira para lançar luz sobre esses ítens em questão. Não obstante, não há sinal de que o programa de pesquisas do museu hoje difira radicalmente do que tem sido nos últimos anos.

O problema com o agnosticismo é que, embora bem justificado logicamente, ele possa ser levado longe demais. Se jovens cientistas forem levados a crer que em sua essência todas as teorias ou são falseáveis ou são metafísicas, não existiria um sério risco de abalar a atividade científica como um meio de compreensão de como se constitui o Universo? Os cientistas de mais experiência, semelhantemente são seduzidos pela crença de que, como nada pode ser verdadeiro, a coleta de dados é tudo o que importa. Independentemente da posição filosófica, não há como negar que as emoções pessoais ficam entrelaçadas com os fortes e os fracos das teorias. Reconhecer isso não equivale a reconhecer a fragilidade humana, mas simplesmente (seguindo Popper) aceitar que a construção de teorias constitui um processo criativo, limitado somente por convenções que pretendem eliminar tanto a especulação quanto o preconceito. Em tudo isso, entretanto, um preconceito é permitido, e mesmo necessário - o preconceito de que as teorias podem ser construídas para explicar todos os fenômenos observáveis. Isso é o que os criacionistas não podem aceitar. Ter-se-ia melhor esclarecido se os signatários do museu tivessem declarado melhor sua posição.

Nossos leitores podem perceber que "Quão verdadeira é a Teoria da Evolução" constitui uma preocupação que envolve mesmo cientistas agnósticos. Destaca-se em particular nesse quadro a preocupação resultante da posição de Popper quanto ao verdadeiro "status" de uma teoria científica, que leva as teorias evolucionistas à categoria de teorias metafísicas!

A posição criacionista, ao contrário do que declara o artigo de "Nature", não é uma teoria não-científica, mas, pela essência mesma do problema em questão – as origens – enquadra-se, tanto quanto a posição evolucionista, na categoria das teorias metafísicas, dentro da focalização estritamente filosófico-científica do problema.

A Folha Criacionista tem insistido no fato de que as evidências relativas às origens podem <u>também</u> ser interpretadas cientificamente sob uma moldura conceitual criacionista, distinta da moldura evolucionista hoje tão em voga. Este artigo de "Nature" não deixa dúvidas a respeito da fragilidade da posição dogmática a favor do evolucionismo, refletida na celeuma levantada pela expressão tão adequada do Museu Britânico: "... se a Teoria da Evolução for verdadeira ..."



Notícias

E mais

- A ORIGEM DO UNIVERSO
- O PROGRESSO DA TAFONOMIA
- A GENÉTICA DO ALTRUÍSMO
- EVOLUÇÃO FANEROZÓICA
- VESTÍGIOS CULTURAIS
- FILOGENÉTICA E EVOLUÇÃO
- DE VOLTA AO PRINCÍPIO
- ORIGEM DA VIDA
- REFORÇADA A TEORIA DAS EXTINÇÕES POR ASTEROIDE

"A ORIGEM DO UNIVERSO"

Octavio Paz Lozano foi um poeta, ensaísta, tradutor e diplomata mexicano, notabilizado, principalmente, por seu trabalho prático e teórico no campo da poesia moderna ou de vanguarda. Recebeu o Nobel de Literatura de 1990.

Transcrevemos a seguir o interessante artigo, de autoria do escritor mexicano Octavio Paz, publicado no suplemento "Cultura" de "O Estado de São Paulo" de 22 de agosto de 1982.

Este artigo apresenta reflexões de seu autor a respeito do mistério que ainda hoje constitui a origem da vida na Terra para as mentes evolucionistas. Não deixam de ser interessantes para nossos leitores os problemas nele levantados, que podem dar certa perspectiva das dificuldades enfrentadas pela filosofia evolucionista na explicação da origem da vida, mostrando que tal assunto longe ainda está do consenso nos círculos evolucionistas.

"Francis Crick, Prêmio Nobel de Biologia em 1962, com James Watson e Maurice Wilkins, pela descoberta da estrutura molecular do DNA, atualmente pesquisador do Instituto Salk, na Califórnia, publicou no ano passado um livro que teve ampla repercussão na imprensa mundial: "Life Itself, its Origin and Nature". É uma obra clara e breve. Sua clareza não exclui nem a riqueza de informações - Biologia Nuclear, Teoria da Evolução - nem a complexidade dos fatos e razões nos quais fundamenta suas arriscadas hipóteses. Sua brevidade pode chamar-se também rigorosa condensação de um vasto saber. Assim é que o livro não é somente claro e breve; é denso, árduo, ousado. É um livro de ciência e um fascinante exercício da imaginação histórico-científica. E é por isto que me atrevo a comentá-lo.

Surpreendeu-me encontrar, logo nas primeiras páginas, uma frase: feliz acidente (*happy accident*) Ela reaparece uma que outra vez nos momentos cruciais da exposição: ao falar da origem da vida em nosso planeta, ou da origem de nosso Sistema Solar - a grande maioria dos outros siste-

mas tem a desvantagem de possuir dois sóis em vez de um só, como nós -, ou da origem do próprio Universo. Encontrar tantas vezes a noção de acidente no livro de um dos grandes cientistas contemporâneos é um sinal dos tempos. Revela uma mudança na atitude dos homens de ciência: o aparecimento da perspectiva histórica na consideração dos fenômenos naturais, quer se trate da matéria orgânica ou da matéria inorgânica. A palavra acidente não designa, é claro, um fenômeno sem causa mas um fato excepcional, que é o resultado da conjunção, pouco frequente ou improvável, de certas circunstâncias. O acidente não é algo indeterminado, mas, sim, dificilmente previsível. Ao determinismo intemporal da ciência do século XIX sucede a ideia de um processo entre vários possíveis.

A ciência contemporânea se inclina, à maneira da história, sobre os fenômenos particulares e aspira compreendê-los em sua evolução temporal e como o são, realmente: exceções. É irônico observar que, no exato momento em que as ciências sociais pretendem, em vão, imitar o formalismo das ciências puras, estas adotem o ponto de vista histórico (mas sem renunciar à regularidade, pelo contrário, dentro dela). O domínio da matemática está fora do tempo, e o teorema de Pitágoras é, hoje, tão verdadeiro como no dia em que foi formulado. Entretanto, tão logo tentamos aplicar à matéria a matemática e suas combinações, devemos levar em conta o fator tempo. E o tempo é mudança: particularidade, história. Não faz muito, em conferência pronunciada na Academia de Ciências e Artes de Boston, o físico Victor F. Weisskopf, do MIT, observou que o Universo, com suas galáxias, seus sistemas solares, suas moléculas, seus átomos e suas partículas, tem uma história que a ciência física deve levar em consideração. O livro de Crick revela que a matéria orgânica, com suas moléculas, seus ácidos e seus mecanismos de reprodução celular, mutação e seleção natural, também tem uma história.

Crick coloca a serviço de sua exploração tudo o que sabemos em matéria de astronomia, física nuclear e biologia molecular. Seu método lembra o dos historiadores e arqueólogos: os dados científicos, como as pedras e os documentos para o historiador, servem para reconstruir o passado da matéria viva. Só que esse passado, no caso, não se conta em milhares de anos, mas em bilhões de séculos. O método também faz pensar em criminologia. Mistura surpreendente, como nos livros de Sherlock Holmes, de sólido empirismo, induções arriscadas e deduções categóricas. Mas o método não evoca somente os procedimentos e hipóteses de historiadores e detetives: o adjetivo feliz, unido ao substantivo acidente, faz pensar em outra tradição: a da história sagrada. Chamar de feliz acidente o aparecimento da vida sobre a terra deve levar mais de um budista a franzir a testa: todos eles estão empenhados em escapar da roda das transmigrações, o que faz sorrir um cristão. Santo Agostinho chamou de felix culpa a de Adão e Eva, porque, sem seu pecado, Cristo não se teria feito homem nem teria morrido na cruz por nós. À medida que avançava na leitura do livro de Crick, esboçara-se com maior clareza o que no princípio me pareceu uma suspeita gratuita: parecia estar lendo uma espécie de transposição ou alegoria moderna, leiga, materialista e ateia, da velha história judaico-cristã da criação da vida.

Um mistério envolve a origem da vida, de nosso Sistema Solar, do Universo. Tudo começou com o Big Bang ou, como tão bem diz Jorge Hernandez Campos, o "Grande Bum". Steve Weinberg explica em seu famoso livro The First Three Minutes (New York, 1977) que, nos três primeiros minutos que sucederam ao "Grande Bum", se formaram os elementos da primitiva, e bem pequena, bola de fogo que, ao dilatar-se e rodar, viria a converter-se em nosso Universo atual, com suas estrelas inumeráveis. Mas o que aconteceu nos primeiros segundos e, acima de tudo, o que aconteceu antes? Weinberg confessa que não o sabemos. Apesar dos seus imensos progressos, a ciência física não pode responder a esta pergunta básica. Nossa ignorância sobre a origem do Universo é a mesma dos filósofos da Jônia, há mais de 2.500 anos. Certa vez, em Harvard, conversando com o grande físico Gerald Holton sobre as visões do tempo elaboradas pelas distintas civilizações e filosofias, disse-me ele que o Big Bang, para alguns cientistas, era um fenômeno recorrente: o Universo começa com o estalo de uma bola de matéria condensada que se dilata cada vez mais até que começa a esfriar, cai em

si mesma, contrai-se e ... de novo o Big Bang. Pareceu-me ouvir uma versão atualizada do eterno retorno dos estoicos, com sua cíclica conflagração universal (*ekpyrosis*) e o inevitável recomeço. Só que os estoicos exageravam a fatalidade do fenômeno; os modernos, talvez por reação ao rígido determinismo do século XIX, são mais cautos. O determinismo atenua-se e, no plural, reaparecem os possíveis.

No livro Le Jeu des Possibles (Paris 1982), o biólogo François Jacob diz: "É muito difícil não encontrar elementos de arbitrariedade, e de fantasias inclusive, nas estruturas e no funcionamento da natureza... É impossível imaginar um mundo no qual um mais um não sejam dois. Há um aspecto inevitável nessa relação... Mas podemos imaginar perfeitamente um mundo no qual as leis físicas sejam diferentes das nossas; um mundo no qual, por exemplo, o gelo caia no fundo da água em vez de subir à superfície; ou que a maçã, ao desprender-se do ramo, dispare para cima e desapareça no céu... A contingência manifesta-se mais nitidamente no mundo da vida".

Diante disto não pode causar-nos estranheza que Crick use a palavra acidente para designar o aparecimento da matéria viva. Na verdade, foi algo mais que um acidente. Não repetirei aqui o rigoroso e exaustivo exame das possibilidades de sua emergência; a conclusão é desalentadora: nada podemos afirmar com certeza, salvo o seguinte: "Um homem honesto, armado de todos os conhecimentos hoje disponíveis, só poderia dizer que, de certo modo a origem da vida aparece quase como um milagre, tantas são as condições que deveriam ser preenchidas para que começasse". O resultado de sua pesquisa não desanimou Crick: "Que se tenha originado aqui na Terra ou em qualquer outro lugar, a vida começou: este é um fato histórico que não podemos deixar de lado como se fosse algo insignificante". Comprazme esta admissão: o problema é científico e é histórico. Sua resolução requer conhecimentos e imaginação.

Em frente do enigma, diz Crick, há duas, e somente duas, teorias válidas. Uma, a ortodoxa, "sustenta que a vida se originou aqui, por si mesma, com pouca ou nenhuma ajuda vinda de fora de nosso Sistema Solar". Esta teoria não é falsa, apenas muito improvável, além de ser indemonstrável. A outra, a de Crick, considera que "a vida poderia ter surgido em outros lugares do Universo, onde, por uma razão ou outras, as condições seriam mais favoráveis". O cientista inglês empreende rigoroso exame, não menos estrito e amplo que os anteriores, para determinar com razoável probabilidade o número de planetas da galáxia em que a vida poderia ter surgido. As cifras tonteiam: entre um milhão e, no mínimo, dez mil planetas. A segunda teoria postula "que as raízes de nossa forma de vida apareceram em outro lugar do Universo, certamente em outro planeta, no qual a vida teria alcançado uma forma muito mais avançada, enquanto aqui nada havia começado ainda; e essa vida foi espalhada (*seeded*) por microorganismos enviados numa espécie de nave espacial por uma alta civilização extraterrestre". Crick dá a esta semeadura cósmica o nome de Panespermia Dirigida. (O termo *panespermia* é do sueco S. A. Arrhenius - 1859-1927 - prêmio Nobel de Física-Química em 1930, que atribuiu a origem da vida a uma chuva de esporos de bactérias vindos do espaço exterior).

Uma das razões nas quais se apoia Crick é bastante perturbadora: o código genético de todos os seres vivos, inclusive das espécies desaparecidas no curso da evolução, é o mesmo. Mas por que as inteligências extraterrestres não vieram em suas naves espaciais e preferiram mandar para a Terra um carregamento de bactérias? Crick explica que, devido às imensas distâncias e outras circunstâncias desfavoráveis, era impossível, para os extraterrestres, realizar a viagem. Pelo visto, cada civilização, inclusive a nossa, está condenada a se extinguir no círculo do próprio planeta em que nasceu e cresceu: sombria visão da história dos sistemas solares do Universo. Presas em seus planetas, as inteligências extraterrestres não tiveram mais recurso que o de enviar uma nave cheia de bactérias, únicos organismos vivos capazes de resistir à duração e às dificuldades da travessia. As bactérias caíram no caldo nutrício que era então a superfície terrestre, vingaram e se desenvolveram, e assim começou a história da evolução até chegar à espécie humana. Embora muitos o tenham feito com mais leviandade que discernimento, não é fácil fazer uma

crítica à hipótese de Crick. Para o leigo que sou, suas razões parecem convincentes. Tenho um reparo que ele comparte: talvez a hipótese seja um tanto "prematura". Mas minha crítica, ou melhor, meu comentário, se refere a outro aspecto da teoria.

É claro que a hipótese da Panespermia Dirigida não responde à pergunta sobre a origem da vida: apenas muda o lugar de seu aparecimento. Continuamos sem saber como a vida emergiu em nosso planeta ou no outro, do qual nada sabemos. Como saber se nesse planeta que nos enviou suas bactérias, há milhões de anos, existiam condições favoráveis para que a vida começasse? Pode muito bem ser que outra civilização, de outro planeta, lhes tivesse enviado, por procedimento análogo, seu carregamento de microorganismos.

A hipótese da Panespermia Dirigida pode ser aplicada indefinidamente - regressão que escandalizaria aos lógicos - até chegarmos ao planeta original no qual tenha existido aquele verdadeiro caldo de cultura e demais condições propícias à emergência da vida. Esse planeta, tanto do ponto de vista lógico quanto do de sua comprovação empírica, não é localizável. Não digo que não possa existir; digo que nunca poderá ser encontrado. É um planeta que está, como a felicidade no poema de Baudelaire, "em algum lugar fora deste mundo". Crick não responde a estas perguntas. Melhor ainda, nem sequer as formula, limita-se a dizer que as bactérias foram fabricadas, ou selecionadas (não esclarece) por altas inteligências extraterrestres e lançadas à Terra. Esta afirmação pode ser vista como uma resposta implícita. É bom compará-la às que dão a tradição à mesma questão.

Ao enigma da origem - do Universo, da vida e do homem - os antigos deram duas respostas: uns, como os judeus e os cristãos, acreditavam que Deus onipotente havia criado o mundo, as plantas, os animais e os homens; outros, mantinham que o Universo existia por si mesmo e que era eterno ou estava sujeito a destruições e ressurreições cíclicas. Aristóteles, por exemplo, acreditava que o Universo não havia tido princípio e não teria fim e que, vantagem suplementar, era finito. O "Grande Bum" contraria Aristóteles e seu Universo auto-suficiente: o mundo teve um princípio, e onde é preciso afirmar que também tiveram um começo nosso Sistema Solar e a vida terrestre. Não sabemos, com certeza, se o "Grande Bum" é recorrente ou foi um fenômeno único.

A ideia de um Deus criador onipotente repugna a muitos espíritos modernos; tampouco era do gosto da maioria dos filósofos da antiguidade, ainda que por razões opostas às nossas: não era digno de Deus criar um mundo como o nosso, regido pela contingência. Em Timeu, Platão fala de um "demiurgo" que cria, imitando as Formas eternas, o Universo com seus astros-deuses e seus homens. O demiurgo é divino mas não é Deus no sentido judaico-cristão. A noção de demiurgo foi aproveitada depois por outras escolas e seitas filosóficas, entre elas os gnósticos, que nele viram uma divindade maléfica, origem da matéria, do pecado e do tempo. Assim resolveram um mistério que sempre perturbou os homens: como Deus que é perfeito, Todo-Poderoso e bom, foi capaz de criar um mundo cambiante e sujeito ao erro, ao mal, à doença e ao acidente e à morte?

A alta civilização extraterrestre de Crick é o equivalente moderno não tanto do Deus onipotente da tradição judaico-cristã, mas do demiurgo dos platônicos e gnósticos. Um demiurgo semelhante ao de Platão, bom e inteligente. A semelhança com o de Timeu é impressionante: combina não as almas e as propriedades, mas as moléculas e os ácidos para reproduzir (imitar) a vida e enviá-la a este planeta. O demiurgo dos modernos não é individual mas coletivo e se chama civilização. Seu modo de operação não é a contemplação das essências, mas a ação histórica. A noção de demiurgo é filosófica e teológica, a de civilização é social e histórica. Entretanto, suas funções são semelhantes. No século XX a história tem sido divinizada de muitas maneiras, mas essa divinização não tinha sido, até agora, obra dos cientistas, e sim dos filósofos e dos ideólogos. Neste sentido é insólita a hipótese da Panespermia Dirigida. Crick é um cientista notável; felizmente sua ideia não contém germes nocivos e passionais - religiosos ou políticos - capazes de acender os ânimos: ninguém matará ou morrerá por uma civilização extraterrestre que floresceu em planeta desconhecido há milhões e milhões de anos.

A analogia entre as inteligências extraterrestres e a do demiurgo

dos antigos não esgota o paralelo. Na hipótese de Crick há outro elemento - inconsciente como o do demiurgo - que pertence à história sagrada e não à profana. Na tradição cristã Deus é criador e também redentor do mundo. Por isso a culpa de Eva é feliz: graças ao acidente do Éden Deus veio à Terra, se fez homem, padeceu conosco e morreu para nos dar a verdadeira vida. A alta civilização extraterrestre de Crick também desce à Terra, na forma de humildes bactérias e nos dá a vida. Por que? Segundo Crick porque esta civilização de inteligências superiores alcançou, num dado momento de sua evolução histórica e intelectual, a clara consciência de sua morte e a impossibilidade de escapar dela. Antes de morrer, como Cristo, a civilização extraterrestre nos deu a vida de presente. Foi um ato de filantropia cósmica. Pergunto-me, entretanto, qual seria a reação de um espírito autenticamente religioso ante uma teoria como a da Panespermia Dirigida. Um Bernardino de Sahagun, por exemplo, que também conheceu outra civilização: a dos antigos mexicanos. Imagino que reagiria da mesma forma ante os sacrifícios humanos dos astecas. Pareceram-lhe uma fúnebre caricatura da história da redenção.

A ideia de civilização extraterrestre, como metáfora ou alegoria inconsciente do antigo demiurgo, adquire uma tonalidade ao mesmo tempo cósmica tão logo recordamos um dos episódios mais estranhos da história da evolução. No período Cretáceo dominavam a terra uns imensos vertebrados; os dinossauros. Sua repentina extinção há sessenta e cinco milhões de anos, no apogeu de seu desenvolvimento, nunca foi inteiramente explicada. Crick aceita a teoria dos Alvarez (pai e filho). Estes dois famosos cientistas (o mais velho é prêmio Nobel de Física) dão uma explicação engenhosa para a catástrofe que modificou o curso da evolução: um asteroide de cerca de seis milhas de diâmetro caiu na Terra e, depois de provocar um terremoto e abrir enorme cavidade cobriu nosso planeta de fina camada de pó que durante anos impediu a passagem da luz solar. A vegetação morreu afogada na escuridão e no pó. E com ela os dinossauros, vegetarianos em sua maioria.

O infortúnio dos grandes répteis favoreceu os mamíferos, pequenos animais noturnos e insetívoros, que suportam melhor que as outras espécies, a escuridão e a escassez. Até então os mamíferos haviam vivido dominados pelos grandes sáurios; o asteroide libertou-os de seus opressores. Os mamíferos se desenvolveram e povoaram a terra, mudaram e, em dado momento da evolução, produziram o homem. A extinção dos dinossauros foi um verdadeiro acidente feliz. Esses monstros enormes, diz Crick, dificilmente chegariam a produzir inteligências capazes de criar uma ciência e uma tecnologia: "os dinossauros tinham-se especializado na direção errada" . Temo que Crick não tenha reparado nas consequências que pode ter para sua teoria o episódio dos dinossauros. Quando as inteligências extraterrestres decidiram enviar, há milhares de milhões de anos, suas bactérias à Terra, não podiam prever que um asteroide se chocaria com nosso planeta e provocaria a extinção dos dinossauros. Este fato não é menos histórico que o da origem da vida e nos coloca uma pergunta que tem apenas e unicamente duas respostas.

A primeira: as inteligências extraterrestres fabricaram a vida à sua imagem e semelhança. Se assim o fizeram, coincidiram com nossa tradição religiosa. Deus criou o homem à sua imagem e semelhança. Consequência: os dinossauros deveriam ser uma copia mais ou menos fiel das inteligências extraterrestres e sua estupidez nos coloca frente a um enigma: por que, ao contrário de seus longínquos progenitores, os sábios répteis extraterrestres não chegaram a ascender na escala da evolução até chegar à inteligência? Tiveram tempo suficiente para tanto: calcula-se que duraram mais de cento e cinquenta milhões de anos, enquanto a evolução da espécie humana se realizou em apenas três milhões e meio, aproximadamente. Quanto tempo teriam precisado os répteis para desenvolver uma inteligência comparável à de nossos primeiros hominídeos? Os sábios da civilização extraterrestre se enganaram: os seres à sua semelhança, os répteis gigantes, fracassaram e foram eliminados pelos diminutos mamíferos.

A segunda hipótese não é menos inquietante e também tem um antecedente na antiguidade: o pessimismo dos gnósticos. As inteligências extraterrestres fabricaram as bactérias não à sua semelhança, mas com um código genético diferente: o nosso e o de todos os seres vivos terrestres, sem

excluir o dos sáurios. Se assim foi, essas inteligências revelaram uma perversidade insondável porque gratuita: decidiram que a Terra fosse povoada e dominada (não previram a queda do asteroide) por enormes e estúpidos répteis. A primeira hipótese indica que as inteligências extraterrestres cometeram um erro grave, indigno de seu alto saber; a segunda revela uma maldade inexplicável. A alta civilização de Crick é o equivalente de um demiurgo estúpido ou de um demiurgo perverso.

O PROGRESSO DA TAFONOMIA

Interessante revisão bibliográfica foi apresentada na revista "SCIENCE" de 7 de novembro de 1980 na qual se destacou o livro "Fósseis em formação", correspondente aos anais de uma conferência realizada na Áustria em julho de 1976. A Folha Criacionista transcreve a seguir trechos dessa revisão julgados de interesse para seus leitores.

A Tafonomia é o estudo dos fósseis no seu contexto geológico tendo em vista a consideração dos fatores intervenientes entre a morte e o soterramento definitivo, os quais de certa maneira prejudicam o registro fóssil e tornam difícil a reconstrução paleoecológica. Em 1940, em uma revista americana não muito conhecida, o paleontólogo russo I. A. Efremov anunciou a Tafonomia como um novo ramo da Paleontologia. Em 1961 G. G. Simpson descreveu a Tafonomia como um campo com pouca realização concreta. Em torno de 1970 somente dois paleontólogos americanos haviam usado a palavra em suas publicações. Ironicamente, na década de 1970, exatamente quando S. J. Gould estava proclamando a Paleontologia como libertada de suas restrições institucionais, isto é, do registro fóssil incompleto, ocorreu uma verdadeira explosão na Tafonomia, o estudo das configurações e das causas do registro fóssil incompleto.

Em nenhum outro lugar tem estado mais em evidência a atividade da Tafonomia do que na África. Por isso parece razoável que a "Fundação para a Pesquisa Antropológica Wenner-Gren" tenha patrocinado um simpósio intitulado "Tafonomia e Paleoecologia, com referência especial à África do sub-Saara". Os participantes incluíam especialistas em Geologia, Hidrologia, Geoquímica, Paleontologia de Vertebrados, Antropologia Física, Arqueologia e Ecologia.

Os quinze artigos publicados nos anais estão dispostos em cinco seções, cada uma das quais introduzida por um preâmbulo de uma página pelos editores, que também fazem a introdução e a conclusão do livro. As cinco seções são: História e Fundamentos; Ecologia Moderna e Modelos para o Passado; Tafonomia em Ambientes Modernos; Tafonomia no Laboratório; e Paleoecologia. Facilmente se reconhece como o melhor artigo do conjunto o de autoria de Hanson, que desenvolve uma abordagem sistêmica com relação à passagem dos cadáveres desde a morte, através de vários estados de armazenagem, transporte e destruição, até o soterramento permanente, com transições críticas de um estado a outro. Hanson descobriu disparidades entre velocidades de transporte de ossos preditas pelo método conhecido de Behrensmeyer da equivalência do quartzo, e aquelas observadas em uma canaleta experimental, e assim desenvolveu uma correção hidráulica que leva em conta a forma, a orientação e a modalidade do movimento. Não contente com a canaleta experimental, ele e Behrensmeyer colocaram ossos no rio para comparar o transporte de ossos real com a predição, em um ambiente natural. Finalmente, ele modelou sistemas fluviais integrados para demonstrar como uma comunidade distante poderia ser amostrada mais completamente do que uma mais próxima. Isso desafia a hipótese básica do método de Shotwell, da reconstrução paleoecológica.

Outros artigos importantes incluem os de Behrensmeyer e Dechant Boaz que documentam no Parque Nacional de Amboseli a tendência para os restos de pequenos mamíferos serem sub-representados e para os grandes e relativamente indestrutíveis animais serem super-representados; o tamanho ótimo para representações

sem estes viéses é cerca de 100 quilogramos. Eles também relatam a preferência de habitat dos grandes mamíferos de Amboseli em conexão com a distribuição de habitat das correspondentes carcaças, e observam entre outras coisas uma tendência das espécies migratórias dependentes de água para morrerem, em números maiores do que o esperado, em brejos, nos tempos de seca. Western examina os seus dados do censo dos mamíferos de Amboseli com respeito aos parâmetros que correlacionam tamanho do corpo, longevidade, fecundidade, mortalidade e exigência de vegetação. Hare demonstra dependência de taxas de racemização de aminoácidos na quantidade de água presente, lançando assim dúvida posterior com relação a este processo como geocronômetro confiável. Brain em sua maneira interessante, e de forma peculiarmente completa, caracteriza os hábitos de coleta de ossos dos ouriços-cacheiros, que acumulam restos de bovídeos em proporção à sua abundância em vida. Em um desafiador ensaio, Vrba conceitualiza as sub-famílias dos bovídeos modernos em tais termos como preferência de habitat, distribuição de tamanho, demografia e características como espécies predatórias, numa tentativa de usar bovídeos fósseis (particularmente *Antilopini* e *Alcelaphini*) como indicadores de habitat.

A revisão bibliográfica apresenta uma série de quatro fotografias bastante interessantes, com a seguinte legenda: restos de elefante – três dias, três semanas, um ano, e dois anos após a morte.

O Parque Nacional de Tsavo foi afetado por severa seca na qual cerca de sete mil elefantes morreram. Com base nas observações feitas por Malcom Coe sobre a decomposição de algumas das carcaças, "parece improvável que algo desse material, seja mineralizado, exceto corpos soterrados em gargantas por precipitações de chuvas subsequentes, ou transportados e redepositados em silte por um rio de certo porte. A rapidez com a qual os restos do esqueleto são fragmentados pelo aquecimento e resfriamento sugere que o material fossilizado que é recuperado sem sinais apreciáveis de intemperismo deva ter sido rapidamente enterrado após a morte..."

A GENÉTICA DO ALTRUÍSMO

A revista "SCIENCE" de 7 de novembro de 1980 publica a revisão bibliográfica correspondente ao Livro "A Genética do Altruísmo", de Scott A. Boorman e Paul R. Levitt. Sob o título de "Altruísmo na Teoria" é apresentado um comentário a respeito do livro em questão, do qual a Folha Criacionista destaca os seguintes trechos:

Conforme foi divisado por E. O. Wilson em seu livro "Sócio-Biologia", o campo passou a compreender todas as interações comportamentais e pretendeu disseminar as grandes implicações da Teoria da Evolução nas Ciências Biológicas e Sociais. Entretanto, como também tinha sido esclarecido por Darwin que os comportamentos, incluindo os comportamentos sociais, que eram imediatamente benéficos para o indivíduo, seriam favorecidos pela seleção natural, os socio-biologistas concentraram-se nos comportamentos que são aparentemente altruístas e não benéficos para o indivíduo que os apresenta. A focalização dada aos estudos experimentais e de campo foi principalmente a documentação sobre como vários comportamentos são altruístas, e para quem surgem os benefícios. A focalização dos estudos teóricos tem sido na explicação de como os comportamentos altruístas poderiam originar-se, e como eles poderiam ser mantidos em uma população.

O objetivo do livro "A Genética do Altruísmo" é determinar as condições sob as quais os comportamentos altruístas poderiam inicialmente originar-se em uma espécie não altruísta. São considerados três mecanismos: Altruísmo recíproco, seleção em família e seleção em grupo, com aproximadamente um terço do livro devotado a cada um deles. Para cada mecanismo os autores definem um modelo canônico em termos de custos e benefícios arbitrários para cada indivíduo, e então constroem

vários modelos combinatórios e interações que determinam os custos e benefícios. Todos os modelos canônicos têm a mesma forma geral. ...

Este livro é útil, de alguma forma, porque ele se concentra na origem e na manutenção do comportamento altruístico, e por que ele tenta explorar mecanismos outros além da seleção em família, que vem recebendo a maior parte das atenções dos socio-biologistas. Entretanto, devido ao seu estilo idiossincrático e complexo, e à sua falta de perspectiva, é improvável que ele tenha qualquer impacto sobre os biologistas que se preocupam com a evolução do altruísmo. ...

O uso de modelos especiais e artificiais não está necessariamente incorreto. Tem-se de partir de algum ponto, e partindo com um modelo mais complexo possível, isso levará somente à frustração. Porém os modelos simples podem levar somente ao entendimento intuitivo dos mecanismos simples em consideração, e não a uma solução do problema geral. A intuição a respeito dos mecanismos evolutivos, em última análise, é o que tem valor, e não os detalhes algébricos. ...

Este livro é um resumo útil dos estudos matemáticos dos dois autores. Porém suas conclusões são matemáticas e não biológicas. Ele provavelmente confundirá, mais do que esclarecerá, a maior parte dos leitores.

EVOLUÇÃO FANEROZÓICA

Interessante artigo foi publicado na revista "SCIENCE" de 7 novembro de 1980 com o seguinte título: "Resistência bacteriana à irradiação ultra-violeta em condições anaeróbicas: Implicações quanto à evolução fanerozóica". A Folha Criacionista apresenta a tradução da parte inicial deste artigo que será de grande interesse para os seus leitores.

Acredita-se amplamente que a radiação ultra-violeta não atenuada durante as eras pré-fanerozóicas (de 3,5 x 10^9 até cerca de 0,6 x 10^9 anos atrás) limitou a vida aos ambientes marinhos, evitando a colonização terrestre. Este conceito, conhecido como a hipótese de Berkner-Marshall foi desenvolvido por Berkner e Marshall e tem sido amplamente perpetuado; por exemplo "Microorganismos tópicos contemporâneos seriam exterminados em questão de segundos se expostos à plena intensidade da radiação solar nesta região de comprimento de ondas (250 nm)". Apresentamos agora novos dados que desafiam a hipótese de Berkner-Marshall. Questionamos que a luz ultravioleta tenha evitado a ocupação de habitats terrestres em qualquer época no passado, desde o primitivo arqueano.

Não há consenso em relação à quantidade de Oxigênio atmosférico antes e durante a era arqueana, desde cerca de 3,8 x 10^9 até 2,5 x 10^9 anos atrás. Alguns supõem que a atmosfera arqueana contivesse gases redutores e não contivesse Oxigênio. Walker sugere que a atmosfera continha Oxigênio, mas muito menos do que atualmente; em contraste Dimroth e Kimberley acreditam que a atmosfera contivesse quantidades significativas de Oxigênio, comparáveis às atuais. Alguma atenuação da radiação ultravioleta letal teria ocorrido mesmo que o Oxigênio estivesse a cerca de 0,01 a 0,10 de seu nível atmosférico atual, de acordo com recentes cálculos que superam os de Berkner e Marshall. De qualquer maneira, em nossa pesquisa supusemos o caso pior possível: a falta completa de Oxigênio, e consequentemente nenhum desenvolvimento de uma camada protetora de Ozônio.

O registro fóssil pré-fanerozóico, apesar de certamente incompleto, provê evidências de vida microbiana na forma de várias microbiotas e estromatolitos abundantes. Os estromatolitos, geralmente rochas silicosas ou carbonosas laminadas, têm sido interpretados como estruturas sedimentares bioorgânicas formadas pelo metabolismo e crescimento das comunidades, principalmente cianobactérias filamentosas. A configuração do crescimento microbiano dos

sedimentos, formando esteiras, é denominada de "matting habit". Em adição a esta forma de crescimento, grandes quantidades de Carbono reduzido nas rochas arqueanas primitivas provavelmente derivaram da fotossíntese microbiana. Uma microbiota terrestre comparável às comunidades hoje denominadas de "crostas desérticas" pode ter existido durante o pré-fanerozóico. A abundância de vida pré-fanerozóica implica que ou uma camada de Ozônio protegia os micróbios, ou que os microorganismos já tinham evoluído suficientes mecanismos de proteção contra a luz ultravioleta, potencialmente letal. Os nossos resultados sugerem pelo menos a última hipótese.

Sem dúvida colhem-se desta forma interessantes evidências adicionais quanto à provável composição da "primitiva" atmosfera terrestre, apoiando a tese da existência de uma atmosfera protetora contra a radiação ultravioleta.

VESTÍGIOS CULTURAIS

A revista "SCIENCE" de 5 de dezembro de 1980, em sua revisão bibliográfica apresenta, com o título "Confrontando Vestígios Culturais", a revisão do livro "Living Archaeology" de R. A. Gould feita por Roderick J. Mcintosh do Departamento de Antropologia da Rice University. A Folha Criacionista apresenta trechos dessa revisão bibliográfica que acha ser de interesse para seus leitores.

A Arqueologia está atualmente sofrendo uma de suas crises periódicas de confiança com relação a seu "status" como uma ciência social. A disciplina tem-se tornado cada vez mais desconfortável com a sua dependência passiva dos documentos etnográficos e históricos para observações de comportamentos que criaram resíduos materiais semelhantes aos encontrados nos sítios arqueológicos.

Gould elabora uma persuasiva alternativa à explicação dada pela analogia direta. Ao assim fazer, renuncia ele a várias proposições fundamentais da Arqueologia moderna.

Este livro não se destina a tornar o autor popular, no âmbito de grande número de luminares do campo. Entretanto trata-se de um livro muito bem escrito que penetra muito no raciocínio frágil e no dogmatismo que se acumularam ao longo dos últimos 15 anos. Gould tenta nada mais do que reformar todo o caminho pelo qual os arqueólogos observam os vestígios culturais, e dar o primeiro passo no sentido de uma nova abordagem com relação a assuntos comuns a todas as Ciências Sociais, através da perspectiva de mudança, e de cultura material exclusiva à Arqueologia ....

Antes de Gould poder apresentar sua alternativa ao argumento da analogia direta, várias outras proposições devem ser desafiadas. Essas proposições não são triviais; são fundamentais para o pensamento de vários arqueólogos proeminentes. Gould desenvolve uma crítica bem considerada do raciocínio existente por detrás das proposições, e não das personalidades que a elas aderem, provendo bom contraste ao estilo "ad hominem" de ataque apoiado por algumas dessas mesmas pessoas. Ele chama atenção com relação à aplicação sem crítica do princípio do uniformismo, que é mais apropriado às Ciências Físicas do que à Arqueologia, mas que é uma hipótese central no uso do argumento da analogia direta. Ele endossa a preocupação crescente entre os arqueólogos com a Tafonomia, ou o estudo dos processos em operação para alterar ou destruir os sítios arqueológicos. Tão profundos podem ser os efeitos desses processos que séria dúvida é lançada sobre a hipótese pervasiva de que os sítios arqueológicos representam o comportamento humano fossilizado. ...

É auspicioso verificar-se um questionamento do Uniformismo, como este! Oxalá em outras áreas o mesmo fosse feito, com a adução de novos argumentos que pudessem mostrar a inconsistência dessa hipótese todo abrangente.

FILOGENÉTICA E EVOLUÇÃO

A revista "SCIENCE" de 12 de dezembro de 1980, publicou na sua seção de revisão bibliográfica a revisão do livro "configurações filogenéticas e o processo evolutivo", de Niles Eldredge e Joel Cracraft. A Folha Criacionista apresenta tradução de alguns trechos da revisão apresentada.

A grande síntese evolutiva das décadas de 1930 e 1940 foi o trabalho de muitos biologistas abordando as questões evolutivas do ponto de vista da Genética (Dobzhanski, por exemplo), Sistemática (Mayr), ou Paleontologia (Simpson), ou através de grande número de disciplinas (Huxley). Os resultados foram três décadas de acordo relativo entre os biologistas evolucionistas. Uma fusão bem sucedida da Genética com a História Natural, em senso lato, havia sido obtida, e um entendimento geral dos processos evolutivos tinha sido atingido. Descobertas no nível das populações foram projetadas de tal maneira a explicar quase todos os importantes fenômenos evolutivos - mudanças dentro de populações através do tempo, multiplicação das espécies, origem dos novos tipos evolutivos, radiações adaptativas, razões diferenciais de origem e extinção de *taxa* e o estabelecimento de novos modos de vida. Sempre houve discordantes, e eles gradualmente ganharam força. Desafios à ortodoxia prevalecente hoje em dia aparecem em proporção cada vez mais rápida, e têm dado nova vitalidade ao venerável campo que os autores deste livro gostam de chamar de "Biologia Comparativa". De qualquer modo que seja ela chamada, esta área da ciência que se preocupa com os processos evolutivos e configurações filogenéticas está hoje em um estado de excitação e fluxo. A grande maioria dos autores ainda seria designada de "sinteticistas" ou, se forem discordantes, pelo menos de "transformacionalistas" (aqueles que enfatizam a alteração adaptativa das propriedades intrínsicas dos organismos, tais como a morfologia e a questão evolutiva central).

Eldredge e Cracraft representam o ponto de vista de um grupo de dissidentes. Eles não desejam ser mal interpretados, e portanto repetem várias vezes que nenhuma extrapolação simples dos processos microevolutivos (dentro das populações) leva a explicação dos fenômenos macroevolutivos (dentro das espécies). As definições são importantes para o entendimento dos autores, e particularmente nenhuma tão importante quanto à de "macroevolução". Esta palavra crítica significa a origem de novidade evolutiva para alguns autores, e certamente leva consigo alguma noção de adaptação nas mentes de maior parte dos evolucionistas. Como Eldredge e Cracraft têm como objetivo nada menos que uma nova teoria da macroevolução, é essencial que seja mantido em mente que para eles macroevolução é nada mais do que "alteração na composição das espécies, dentro de um grupo monofilético no espaço e no tempo, melhor considerado talvez como um processo de origem diferencial das espécies e sobrevivência dentro de um *taxon* monofilético" (pág. 15 e 16). De fato, eles não tratam de muitos assuntos que historicamente foram tratados como partes da teoria macroevolutiva, tais como as origens das novidades evolutivas. É fortemente argumentado que somente a análise histórica pode elucidar as configurações da evolução ....

Para que as ideias expostas neste livro tenham alguma relevância, as espécies devem ser unidades reais limitadas no espaço e no tempo. As espécies não podem ser gradualmente transformadas em novas espécies ao longo do tempo; elas são vistas como entidades discretas na natureza, que têm origem, história e extinção. Resumindo, a teoria dos autores exige que as espécies sejam discretas e se fosse mostrado que uma espécie se transforma gradualmente em uma outra no decorrer do tempo, sem nenhum hiato, então, a despeito de fraudes, lapsos de tempo e de grande alteração morfológica, os autores continuariam a considerar a linhagem como sendo uma única espécie. Deve-se argumentar que esta é uma questão empírica e que diz respeito ao registro fóssil, porém Eldredge e Cracraft argumentam que não se pode estudar a especiação a partir dos registros fósseis ....

Novamente se verifica a não existência de uma unidade mo-

nolítica nas fileiras evolucionistas. Importantes considerações são feitas pelos autores, que vêm reforçar a posição dos defensores do Criacionismo, como facilmente transparece do texto transcrito.

DE VOLTA AO PRINCÍPIO

A revista "New Scientist", de 18 a 25 de dezembro de 1980, apresentou interessante artigo de Stephen Jay Gould com o título "De volta ao Princípio". A Folha Criacionista transcreve o trecho inicial deste artigo, no qual aquela autoridade apresenta interessante posicionamento a respeito da famosa Lei Biogenética de Ernest Haeckel.

O assunto mais "quente" da Biologia do décimo nono século sofreu pronunciado eclipse em nossos tempos; não obstante eu continuo a manter minha posição a seu respeito. Acredito também que novos métodos farão com que ele ressurja como uma grande preocupação nas últimas décadas de nosso século.

A revolução de Darwin levou uma geração de historiadores naturais do décimo nono século a considerar a reconstrução da árvore da vida como a sua mais importante tarefa do ponto de vista da Teoria da Evolução. Eles não se restringiam a questiúnculas (a relação dos leões com os tigres), ou mesmo a ramos comuns (a ligação entre o berbigão e o mexilhão). Eles procuravam o tronco e a própria raiz para identificar os principais ramos. Como se relacionam entre si plantas e animais? De que fontes surgiram os vertebrados?

No seu ponto de vista errôneo esses naturalistas também possuíam um método que podia extrair as respostas que procuravam, a partir dos escassos dados à sua disposição. Pois sob a "Lei Biogenética" de Ernst Haeckel - A Ontogenia recapitula Filogenia - um animal percorre a sua próprio árvore familiar durante o desenvolvimento do seu embrião. A simples observação dos embriões revelaria uma procissão de ancestrais adultos na ordem própria. De fato a realidade é diferente. Os recapitulacionistas sabiam que alguns estágios embrionários representavam adaptações imediatas e não reminiscências ancestrais; eles também compreendiam que estágios podiam ser misturados e mesmo invertidos, devido a taxas diferentes de desenvolvimento entre diferentes órgãos. Não obstante, eles acreditavam que tais modificações "superficiais" poderiam sempre ser reconhecidas e subtraídas, deixando a procissão ancestral intacta. E. G. Conklin, que mais tarde se tornou oponente da Filogenia, relembrou o enganoso apelo de Haeckel desta forma: "Aqui estava um método que prometia revelar segredos mais importantes do passado do que revelaria o desenterramento de todos os monumentos soterrados da antiguidade - de fato nada menos do que uma árvore genealógica completa de todas as formas diversificadas de vida que habitam a Terra".

Entretanto a virada do século anunciou o colapso da recapitulação. Ela morreu principalmente porque a Genética Mendeliana (redescoberta em 1900) tornou as suas premissas insustentáveis. (A "Procissão de adultos" exigia que a evolução se processasse somente por uma adição de novos estágios no final das ontogenias ancestrais. Porém se novas características são controladas pelos genes, e esses genes devem estar presentes a partir do próprio momento da concepção, então por que não seriam as novas características expressas em qualquer estágio de desenvolvimento embrionário ou de crescimento posterior?) A hipótese de que as reminiscências ancestrais poderiam sempre ser distinguidas das adaptações embrionárias recentes, não tinha sido sustentada. Muitos estágios estavam faltando, muitos outros não se apresentavam na sequência prevista. A aplicação da Lei de Haeckel produziu discussões infindáveis, insolúveis, infrutíferas, e não uma árvore da vida sem ambiguidade. Alguns construtores desta árvore desejavam derivar os vertebrados dos equinodermas, outros, de vermes

anelídeos, e outros ainda, de caranguejos.

Edmund B. Wilson, apóstolo do método experimental "exato" que suplantaria a Filogenia especulativa, mencionou em 1894 que é reprovável aos morfologistas que a sua ciência fosse sobrecarregada com tal massa de especulações filogenéticas e hipóteses, muitas das quais mutuamente exclusivas, na ausência de qualquer padrão de valores bem definidos pelo qual estimar a sua probabilidade relativa. A verdade é que a procura ... "frequentemente tem levado a uma especulação desregrada, que não merece o nome de ciência; e não seria de admirar se o estudante moderno, especialmente após o treinamento nos métodos das ciências mais exatas considerasse todo o aspecto filogenético da Morfologia como uma espécie de pedantismo especulativo não merecedor de atenção séria".

Bastante incisiva a posição do renomado pesquisador S. J. Gould! É lamentável que ainda hoje livros-texto de Biologia apresentem com destaque a especulação de Haeckel como sendo verdadeira ciência.

ORIGEM DA VIDA

A revista "SCIENCE" de 3 de outubro de 1980, apresenta interessante notícia com o título "Origem da Vida: novos ingredientes sugeridos" e com o sub-título "Após trinta anos de domínio, a tradicional receita para os precursores químicos da vida, está se confrontando com uma séria alternativa". A Folha Criacionista apresenta alguns trechos daquela notícia, de interesse para seus leitores.

A vida sobre a Terra provavelmente teve seu início, assim dizem os livros textos, quando relâmpagos descarregaram-se através da pesada atmosfera primordial, de metano e amônia, produzindo os primeiros complexos químicos orgânicos. Este ponto de vista da evolução química, dominou a pesquisa durante trinta anos, embora a maior parte dos geoquímicos seriamente duvidasse que a primitiva atmosfera terrestre mantivesse muita semelhança com a versão dos livros-texto. De fato a atmosfera que produziu os primeiros blocos construtores da vida poderia ter sido semelhante à de hoje, exceto com relação à ausência de Oxigênio. Dentro dos últimos anos os argumentos dos geoquímicos começaram a ser ouvidos. Em resultado, os evolucionistas químicos estão estudando reações em misturas de gases que os geoquímicos acreditam representar mais corretamente a atmosfera primitiva. A proposição de uma atmosfera primitiva contendo metano e amônia teve em sua origem uma forte "racional" física e biológica.

No início da década de 1950 Harold Urey, da Universidade de Chicago, fez considerações teóricas a respeito de que as condições na formação da Terra teriam determinado a composição da sua atmosfera. O Sistema Solar é composto na maior parte de Hidrogênio, observou Urey. O gás Hidrogênio, que a Terra foi capaz de reter após a sua formação, teria mantido qualquer Carbono ou Nitrogênio gasoso nas suas formas químicas mais reduzidas, isto é, metano (CH_4) e amônia (NH_3). Mas suas formas mais oxidadas, dióxido de Carbono (CO_2), e Nitrogênio gasoso (N_2), não poderiam ter estado presentes em quantidades significativas. Somente a dissociação da água pela radiação ultravioleta e a perda gradual daquele Hidrogênio para o espaço teriam em seguida oxidado a atmosfera conforme o raciocínio de Urey. Nesse ínterim, evoluiu a ideia de que a vida pudesse ter tido seu início perante uma atmosfera oxidante, que destruiria quaisquer compostos pre-bióticos.

Stanley Miller, então também da Universidade de Chicago, e agora na Universidade da Califórnia em San Diego, imediatamente demonstrou que a vida orgânica na Terra, hoje, poderia facilmente ter surgido a partir de uma atmosfera redutora. Ele provocou descargas elétricas através de uma mistura rica em metano e amônia, produzindo grandes quantidades de compostos orgânicos adequados, tais como aminoácidos.

As proposições de Miller e Urey de uma atmosfera primor-

dial altamente redutora, rica em Hidrogênio, provocaram numerosas novas pesquisas em busca de um razoável caminho para o início da vida. Os evolucionistas químicos deixaram de lado as suas frustrantes experiências com as atmosferas de dióxido de Carbono, e conseguiram produzir a maior parte dos aminoácidos essenciais, ligaram-nos formando polímeros e ainda produziram nucleotídeos, os componentes fundamentais dos genes. Estudos referentes a aminoácidos nos meteoritos mostraram que reações semelhantes a essas que foram realizadas nos frascos de laboratório, ocorreram naturalmente alhures no Sistema Solar. Radioastrônomos acharam mesmo substâncias químicas que teriam tomado parte em tais reações, no espaço interestelar. O processo parecia ser universal.

As evidências não impressionaram, porém, a maior parte dos geoquímicos e cosmoquímicos. Nenhuma evidência geológica ou geoquímica obtida nos últimos trinta anos favorece a hipótese de uma atmosfera primitiva fortemente redutora, dizem eles. Somente o sucesso das experiências de laboratório a recomenda. "Miller e Urey foram de certa forma precipitados (ao fazer a sua proposta)" disse Mário Baur, termodinâmico interessado na evolução química na Universidade da Califórnia em Los Angeles. "Praticamente tudo o que sabemos a respeito da formação planetária foi aprendido desde então. Foi um belo trabalho, interessante e persuasivo. Nada indica que ele não deixe de estar correto ainda, pelo que tendeu a dominar o pensamento nessa área". Nem os evolucionistas químicos, nem os geoquímicos tentaram compatibilizar seus pontos de vista, observam ambos os lados.

As evidências geológicas contraditórias são bastante fortes, de certa forma, de acordo com James Walker, da Universidade de Michigan. Rochas de 3,8 bilhões de anos provenientes de Isua, Groenlândia, as mais velhas conhecidas, contêm minerais carbonatados que somente poderiam ter-se formado se o carbono atmosférico naquela época estivesse presente na maior parte em forma de dióxido de Carbono, e não de metano.

Mesmo entre 3,8 bilhões de anos atrás e a época da formação da Terra, cerca de 4,5 bilhões de anos atrás, poderia ter sido mantida uma atmosfera com grandes quantidades de dióxido de Carbono e de Nitrogênio, dizem os geoquímicos. Traços de Hidrogênio podem ter estado presentes, obrigando a atmosfera ser, no máximo, somente levemente redutora. A atmosfera primordial de Urey, rica em Hidrogênio, ou nunca existiu ou sobreviveu somente por um pequeno período, de acordo com a interpretação dada por Walker a respeito do conteúdo de gases raros na atmosfera atual. De acordo com uma teoria amplamente aceita, o Carbono, o Nitrogênio, o Hidrogênio e o Oxigênio no oceano e na atmosfera atual foram liberados da Terra na forma de gases vulcânicos, e não como resíduos da nebulosa pré-solar. Os vulcões, tais como os do Havai, que lançam magma do manto a 1300 graus centígrados, liberam gás carbônico, água e pequenas quantidades de Hidrogênio e monóxido de Carbono, mas não liberam metano ou amônia. Naquela temperatura o ferro oxidado no manto permite serem formados somente traços de gases redutores.

A Terra poderia ter liberado gases altamente reduzidos logo no início de sua história, porém somente até o seu núcleo ser formado. Até então o ferro metálico reduzido do manto, que eventualmente formaria o núcleo, controlaria o estado de oxidação dos gases liberados. Porém, diz Walker, o pensamento corrente sustenta que o ferro metálico do manto localizou-se no núcleo por ocasião da época em que a Terra se destacou da nebulosa solar. Alguns químicos sugerem que, mesmo que a atmosfera de metano-amônia tivesse sido formada, ela poderia ter muito curta duração devido à instabilidade desses compostos quando expostos à luz solar.

Ninguém está negando que o raciocínio dos geoquímicos em defesa de uma atmosfera ligeiramente redutora seja inteiramente defensável. Somente que ele merece maior atenção dos evolucionistas químicos. Após quase três décadas de desprezo, está-se começando a dar essa atenção. O novo advogado de uma abordagem independente quanto à origem da vida é Sherwood Chang, evolucionista químico do Centro de Pesquisas de Ames, Mountain View, Califórnia. Embora não aceitando o dióxido de Carbono no lugar de metano, Chang começou sua campanha para a

séria consideração de ambas as possibilidades. Recentemente, ele observa, os pesquisadores têm dado consideração mais crítica aos dados. Considerando as evidências surgidas desde então, desde que Urey em primeiro lugar argumentou com base numa atmosfera de metano e amônia, "simplesmente não há justificação compulsiva para o metano como a fonte de Carbono".

Chang está entre os primeiros a destacar que esta não é uma nova ideia; ela está somente uma vez mais sendo apresentada com bastante força. Por exemplo, em 1966 Philip Abelson, pertencendo então ao Laboratório de Geofísica da *Carnegie Institution*, de Washington, e hoje editor de *Science*, discutiu com bases geofísicas e geoquímicas o ponto de vista de Urey com relação a atmosfera residual. Em defesa de seu ponto de vista ele gerou aminoácidos a partir de misturas de Nitrogênio gasoso, monóxido de Carbono e Hidrogênio. Embora Abelson possa ter trabalhado para reduzir a ênfase com relação à amônia, que ele observou ser fotoquimicamente instável, seu trabalho de laboratório foi lembrado por alguns como um outro exemplo das dificuldades de produzir suficientes quantidades de compostos orgânicos na ausência de metano e amônia.

Um crescente número de pesquisadores acredita que a falta desses componentes não necessita ser uma barreira à produção de precursores biológicos. Em trabalho recente John Oró, da Universidade de Houston, provocou uma descarga elétrica através de mistura de monóxido de Carbono, Nitrogênio gasoso e água. Dentre os produtos, diz ele, estavam aminoácidos e as duas principais purinas (adenina e guanina) encontradas nos nucleotídeos. Tal sucesso, diz Oró, apoia a hipótese de que a atmosfera não era nem demasiadamente redutora nem demasiadamente oxidante, mas intermediária na sua composição.

Outro exemplo de uma abordagem às atmosferas ligeiramente redutoras é um modelo de computação desenvolvido por Joseph Pinto do Instituto Goddard de Estudos Espaciais, em Nova York, e Randall Gladstone e Yuk Yung do Instituto de Tecnologia da Califórnia. Em seus modelos eles supõem que a atmosfera primitiva da Terra fosse semelhante à de hoje com exceção de todo o seu Oxigênio. Oito décimos milésimos de uma atmosfera de Hidrogênio, equivalente a várias vezes a quantidade de dióxido de Carbono existente na atmosfera atual, foi suposto terem sido produzidos a partir de emissões vulcânicas, a despeito de perdas para o espaço e para reações fotoquímicas. Várias milhares de vezes menos monóxido de Carbono do que Hidrogênio teria estado presente. Tais condições estão bastante longe das misturas tradicionais das experiências de laboratório, onde a facilidade de reação de quantidades convenientemente elevadas de substâncias tem sido de fundamental importância. Mesmo assim, Pinto e seus colaboradores calculam que a luz solar poderia obrigar suficiente dióxido de Carbono e Hidrogênio a formar formaldeído, de tal maneira que 3 milhões de toneladas dele poderiam precipitar-se nos oceanos cada ano. Dentro de dez milhões de anos, dizem eles, o formaldeído produzido nesta taxa estaria concentrado o suficiente para que a luz solar o polimerizasse em moléculas mais complexas.

Baur gostaria de trabalhar completamente sem Hidrogênio. Com íons de Ferro reduzidos como agente redutor, e a luz solar como iniciador, o dióxido de Carbono e o Nitrogênio gasoso poderiam reagir para formar aminoácidos, de acordo com os cálculos termodinâmicos de Baur. Quão rápido isto poderia acontecer ele ainda não pode dizer. Acredita que mais pesquisas seriam necessárias com relação ao Ferro como agente redutor, para responder àquela questão.

Solicitação de mais pesquisas a respeito seria necessário em muitos campos, porém as investigações químicas da origem da vida não têm sido incentivadas, há muito tempo. Como observa Cyril Ponamperuma, da Universidade de Maryland, um grande trabalho tem sido feito a respeito da atmosfera primitiva da Terra, desde a formulação de Urey em 1952. Mas mesmo com os dados da era espacial em mãos, não existe ainda resposta completa. À luz desta incerteza, acrescenta Ponamperuma, os inícios químicos possíveis da vida não podem ser arbitrariamente rechaçados porque as condições não tenham sido altamente redutoras, as taxas de reação lentas, ou os resultados de laboratório não tenham sido espetaculares.

Este artigo, de forma bastante direta, aponta para uma série

de dificuldades que as teorias da evolução química da vida têm encontrado. Não obstante, continua sendo uma certeza a produção da primeira célula viva a partir de um caldo primordial onde os relâmpagos não poderiam faltar como fonte de energia externa. O artigo original apresenta uma concepção artística da Terra "primitiva" na qual a capacidade de imaginação demonstrada pelo pintor concorre com a dos teóricos da evolução química da vida.

REFORÇADA A TEORIA DAS EXTINÇÕES POR ASTEROIDES

Esta é uma notícia publicada na revista SCIENCE de 31 de outubro de 1980, de interesse para os leitores da Folha Criacionista.

O desaparecimento repentino de todos os dinossauros, cerca de 65 milhões de anos atrás, juntamente talvez com metade das plantas e outros animais, tem sido um dos maiores mistérios geológicos. Explicações quanto à causa dessas extinções têm sido poucas, e abertas a inumeráveis interpretações. Isto entretanto está mudando. No ano passado um grupo da Universidade da Califórnia em Berkley alegou ter encontrado traços, ou melhor, indícios químicos, do que poderia ter sido a principal causa de todas as extinções - poeira do impacto de um asteroide de 10 km de comprimento que atingiu a Terra no instante geológico da extinção.

Desde o ano passado o grupo de Berkley e investigadores em outros laboratórios, juntaram evidências confirmando a origem extraterrestre dos traços de metais exóticos que foram encontrados. Eles também mostraram que os indícios químicos encontram-se espalhados por todo o mundo em seis áreas, na Europa, na antípoda da Europa, Nova Zelândia, e no Pacífico Norte-Central. Com esta espécie de evidências surgindo, os pesquisadores hoje acreditam que qualquer explicação das extinções deve também levar em conta essa nova evidência geoquímica.

A despeito das crescentes evidências, há sugestões de que não seria necessário invocar o impacto de um asteroide, e que anomalias geoquímicas poderiam ser um subproduto das extinções, e não as evidências de sua causa. Nenhuma dessas explicações alternativas tem ganho muito apoio ainda, porém os especialistas em campos tão diversos quanto Paleontologia e Mecânica de Impacto, demonstram sérias reservas a respeito de como um asteroide poderia ter exterminado seletivamente algumas espécies e não outras, da maneira como parece sugerir o registro fóssil. De fato, é tão alta a resistência dentre muitos paleontologistas com relação a uma causa puramente catastrófica, uma explicação que tem estado fora de moda por cerca de duzentos anos, que eles estão desejando fazer somente uma pequena concessão às crescentes evidências geoquímicas que apoiam o impacto de um asteroide. Talvez, dizem eles, a causa tenha sido uma combinação de alterações ambientais graduais pontilhadas por um impacto de asteroide.

A primeira chave para o possível papel de um asteroide nas extinções foi uma descoberta fortuita. Luis Alvarez, físico da Universidade da Califórnia no Laboratório Lawrence em Berkley, seu filho Walter Alvarez, geólogo da Universidade da Califórnia em Berkley e Frank Asaro e Helen Michel, químicos analíticos em Lawrence, Berkley, estavam tentando descobrir como sedimentos se formaram no fundo do mar há 65 milhões de anos atrás, época da extinção de muitos dos organismos microscópicos marinhos. O desaparecimento dessas espécies plantônicas no registro fóssil tem sido usado para marcar o limite entre o período Cretáceo, quando o último dos dinossauros viveu, e o subsequente período Terciário. O limite é também frequentemente marcado por uma fina camada de argila separando sedimentos do Cretáceo daqueles do Terciário.

Luis Alvarez havia pensado que seria capaz de medir a taxa de acumulação variável dos esqueletos plantônicos e da argila,

através do limite entre o Cretáceo e o Terciário, utilizando a chuva de poeira cósmica contínua que atinge a superfície da Terra como uma referência. Alvarez escolheu o elemento Irídio, que é raro na superfície da Terra, mas relativamente abundante nos meteoritos, como um traçador químico da poeira extraterrestre. A experiência pretendida falhou, como os pesquisadores poderiam ter predito, tivessem eles estado alertados quanto às análises de sedimentos de lrídio anteriormente feitas. Porém, de forma contrária aos pesquisadores anteriores, o grupo de Berkley deparou-se com uma anomalia que os deixou perplexos. Eles encontraram que o componente argiloso da camada limite em Gubbio, na Itália, era cerca de 30 vezes mais rico em Irídio do que o sedimento acima ou abaixo dela. Acharam um enriquecimento maior ainda na camada limite na Dinamarca.

O seu anúncio de que parte da camada rica em Irídio era possivelmente extraterrestre causou grande comoção na imprensa no ano passado, em parte porque alguns repórteres erradamente supuseram que uma supernova havia sido a responsável pela extinção dos dinossauros. Embora o Irídio desde então tenha-se provado um traçador confiável para o material extraterrestre, é certo hoje que uma explosão de supernova não depositou o Irídio na camada limite entre o Terciário e o Cretáceo. Três grupos de investigadores (o grupo de Berkley, R. Ganapathy da *J. T. Baker Chemical Company* em Philipsburg, Nova Jersey, e Jan Smit do Instituto Geológico de Amsterdan, com J. Hertogen do *Fysico-Chemical Geology* em Leuven, Bélgica), procuraram evidências de uma supernova, mas não encontraram nenhuma das abundâncias isotópicas não usuais que seriam esperadas se algum do material tivesse sido sintetizado em uma supernova próxima.

Com base nessa evidência negativa, o grupo de Berkley reviveu a especulação de Harold Urey em 1973, de que o impacto de um cometa pôs fim ao Cretáceo, porém acrescentando algumas variações. Uma delas foi a sugestão de ter sido um asteroide, e não um cometa. Conhecem-se muitos asteroides que cruzam a órbita da Terra, de tal maneira que um com 10 km de dimensão, suficientemente grande para ser o responsável pela concentração de Irídio encontrado em Gubbio poderia atingir a Terra a cada 100 milhões de anos, em média. Ao chocar-se com a Terra, provavelmente enquanto viajando a cerca de 90.000 km/h, parte da sua energia cinética de 100 milhões de megatons poderia ter sido consumida no lançamento de dezenas de quatrilhões de toneladas de rocha pulverizada na estratosfera, de acordo com a teoria. A poeira seria tão espessa durante vários anos, que a luz do Sol, atingindo a superfície da Terra seria igual somente a 10% da luz da lua cheia. As plantas morreriam no mar e na Terra, cadeias alimentares seriam destruídas de baixo a cima, e as extinções se seguiriam. A cratera de cerca de 175 km de diâmetro deixada pelo asteroide poderia estar localizada algures no fundo do mar, porquê nenhuma cratera como essa foi encontrada em terra. [...]

Nenhuma das três alternativas dadas em substituição ao asteroide como causa do enriquecimento da camada limite tem sido bem recebida por geoquímicos ou sedimentologistas, que são os especialistas mais familiarizados com os processos envolvidos. Nenhum outro mecanismo parece tão razoável para eles como um asteroide. Como observa um geoquímico "não há nada tão convincente quanto os dados" e os dados juntados até o presente continuam a apoiar o encontro com o asteroide a cerca de 65 milhões de anos atrás. Dúvidas que restassem deveriam ser resolvidas de uma maneira ou de outra, à medida que mais amostras sejam analisadas com relação ao seu conteúdo de Irídio. As especulações do grupo de Berkley estimularam interesse sem precedente com relação à comprovação da teoria do asteroide, resultando em um verdadeiro dilúvio de amostras para serem analisadas. Estão sendo feitas análises de outros sedimentos marinhos no limite do cretáceo e do terciário, sedimentos terrestres da mesma idade, e sedimentos de outros limites de extinção.

Se a poeira produzida pelo impacto de um asteroide levou ou não às extinções que ocorreram perto do limite entre o Cretáceo e o Terciário, é muito menos certo do que a existência do asteroide. Embora concedendo que não seriam provavelmente capazes de dar um voto decisivo, alguns paleontólogos apresentam objeções a muitos dos detalhes da hipótese do grupo de Berkley. "A evidência (paleontológica) não permite tal resposta simples" diz Norman Newell, do Museu Americano de História Natural.

O grupo de Berkley, que inclui um geólogo mas nenhum paleontólogo, sugere que a conexão entre o asteroide e as extinções foi o bloqueio do Sol pela poeira produzida pelo impacto. A flora plantônica teria sucumbido rapidamente e levado consigo os animais por ela suportados na cadeia alimentícia, desde as foraminíferas microscópicas até os grandes répteis marinhos. O registro fóssil do microplancton tende a adaptar-se a este quadro. Micropaleontologistas há muito tempo têm pensado na rápida extinção de tantas espécies no fim do Cretáceo como catastrófica. De acordo com estudos independentes feitos por Kent e Arthur as foraminíferas planctônicas podem ter sido extintas há cerca de 10.000 anos, ou menos, um instante geológico quando comparado aos milhões de anos que algumas espécies levaram para serem extintas. O grupo de Berkley reconhece uma inconsistência aparente no registro marinho - muitos invertebrados de áreas da plataforma continental sobreviveram talvez mediante o consumo de detritos dos rios, sugerem eles.

Os paleontólogos terrestres não vêm ligação tão boa na terra, como vêm no oceano, entre o cenário de Berkley e o registro fóssil. De acordo com a teoria do asteroide, as plantas individuais teriam definhado ou morrido, porém muitas teriam evitado a extinção mediante regeneração após a grande escuridão, a partir de sementes, esporos, ou raízes. Quaisquer animais terrestres que sobrevivessem teriam tido de comer insetos ou vegetação em decomposição. Embora admitindo certo preconceito cultural contra causas catastróficas para as extinções, muitos paleontólogos firmemente acreditam que a configuração da extinção - o que sobreviveu e o que não sobreviveu - não se coaduna com aquilo que deveria resultar de dois ou três anos de escuridão. Alguns pesquisadores não veem a necessidade de uma catástrofe de qualquer espécie. ...

Pesquisadores de outras especialidades estão também comparando configurações de extinção observadas, com as especulações do grupo de Berkley. Algumas evidências correm contra a teoria do bloqueamento da luz solar, tais como as menores alterações entre as plantas de água doce e animais. Os paleontólogos consideram o registro fóssil de alguns outros grupos, como os dos mamíferos, como muito incompletos para permitirem uma declaração forte em um sentido ou em outro. Eles nem mesmo concordam com relação ao fato de terem os dinossauros encontrado uma extinção repentina. Como evidências mais fortes das extinções instantâneas permanecem os microfósseis marinhos.

Na ausência de um consenso paleontólogico, o gradualismo e o catastrofismo têm coexistido até agora sem nenhuma superposição. Russel tem sido um proeminente defensor de uma possível causa catastrófica para as extinções do Cretáceo-Terciário. E não encontra evidência alguma de um declínio gradual na diversidade dos dinossauros, grandes ou pequenos, por ocasião do fim do Cretáceo. A extinção dos dinossauros, bem como de outros grupos que sucumbiram, parece ter tomado menos tempo, afirma Russel, do que pode ser medido confiavelmente no registro geológico, que é cerca de cem mil anos ou menos. A duração das extinções, argumenta ele, é muito menor do que as alterações ambientais tais como o resfriamento climático que outros sugerem como causas. ...

Embora muitos paleontólogos preferissem uma causa gradual e não catastrófica para as extinções, as evidências paleontológicas sozinhas não são capazes de resolver a questão. O registro geológico fragmentário, a medida imprecisa do tempo geológico, e a extrema especialização dos estudos dos fósseis, trabalham contra este ponto de vista. Os paleontólogos se depararam com um problema semelhante quando a possibilidade do deslocamento continental os pôs em cheque. Finalmente, os geofísicos e geólogos marinhos apresentaram a resposta de que os continentes se deslocam. Hoje em dia, as especulações paleontológicas baseadas nas evidências geoquímicas estão estimulando um despertar de interesse sem precedente na causa das extinções em massa. A diferença novamente é que a nova teoria é obviamente testável.

Este interessante artigo traz à baila a importante questão da aceitação do catastrofismo como explicação para fatos e evidências encontrados na natureza. Embora a explicação catastrofista apresente neste caso aspectos difíceis de serem aceitos, não deixa de ser interessante o preconceito que ela encontra, especialmente porquê na estrutura conceitual evolucionista o uniformismo passa a ser uma necessidade inerente.

EXTINÇÕES POR ASTEROIDES

Apresentam-se, nesta página, interessantes considerações publicadas no site "Saber Ciência", desenvolvido pelo Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa e pela APEEGIL - Associação de Pais e Encarregados de Educação do Agrupamento de Escolas Gil Vicente, que permitem verificar como o Método Científico pode ser valioso para a análise da questão da extinção por asteroides, em conexão com outros eventos geológicos globais.

As ideias científicas estão sempre abertas a questões e a novas linhas de evidência, portanto embora muitas observações sejam consistentes com a hipótese do asteroide, a investigação continua. Até agora, a evidência apoia a ideia de que um asteroide gigante atingiu a Terra no final do Cretáceo — mas será que foi mesmo o asteroide que causou a maioria das extinções naquela época? Algumas observações apontam para explicações adicionais. Outras pesquisas (em grande parte estimuladas pela hipótese do asteroide) revelaram que o final do Cretáceo foi um momento caótico na Terra, mesmo ignorando a questão da colisão de um enorme asteroide. A atividade vulcânica atingiu um pico, produzindo fluxos de lava que atualmente cobrem cerca de 500.000 quilómetros quadrados da Índia; uma grande mudança climática estava em andamento com arrefecimento geral marcado por pelo menos um intenso período de aquecimento global; o nível do mar baixou e continentes mudaram com movimentos tectónicos. Com todas estas mudanças a acontecer, os ecossistemas certamente foram perturbados. Estes fatores claramente poderiam ter desempenhado um papel no desencadeamento da extinção em massa — mas será que o fizeram?

Mais do que uma hipótese poderia explicar esta grande extinção.

Em suma, a evidência aponta para vários potenciais responsáveis para a extinção em massa. Qual é a verdadeira causa? Bem, talvez todos eles o sejam.

Assim como a extinção de uma espécie ameaçada pode hoje em dia ser atribuída a diversos fatores (aquecimento global, destruição do habitat, um predador invasivo, etc), a extinção em massa no limite K-T pode ter sido provocada por vários agentes diferentes (por exemplo, o vulcanismo e o impacto de um asteroide, e ainda um pouco de mudança climática). Se este for realmente o caso e múltiplas causas estiveram em jogo, separá-las exigirá uma abordagem mais integrativa, explorando as relações entre fatores abióticos (como impactos de asteroides e mudanças do nível do mar) e extinção: quais grupos sobreviveram à extinção em massa e quais não? Os pássaros, por exemplo, sobreviveram à extinção, mas todos os outros dinossauros foram extintos. O que é que isso nos diz sobre a causa da extinção? Existem diferentes padrões de extinção em diferentes ecossistemas ou diferentes partes do mundo? Será que estas diferenças apontam para mecanismos causais distintos?

PRESSUPOSTOS BÁSICOS PARA O ESTUDO DA NATUREZA

Para o estudo e interpretação da natureza na qual hoje estamos envolvidos, são adotadas, consciente ou inconscientemente, estruturas conceituais, visões de mundo, cosmovisões ou pressupostos básicos, que têm a ver com concepções filosóficas, metafísicas ou religiosas que fundamentalmente podem ser agrupadas em duas categorias antagônicas, ou seja, ou como teístas ou como ateístas.

Em ambos os casos, fundamentalmente essas mesmas concepções podem também ser agrupadas em outras duas categorias a partir de pressupostos básicos aceitos para a interpretação de como a natureza teria surgido ao longo do decorrer do tempo, ou seja, ou aceitando a existência de um complexo planejamento inicial que, de certa forma, pode ser evidenciado hoje, ou apenas a existência de meras casualidades sem direcionamento, desígnio ou propósito, a partir de "leis" que incoerentemente teriam vindo à existência por si mesmas, sem a atuação de qualquer legislador.

O Quadro abaixo tenta condensar o que foi considerado nesses dois parágrafos que procuraram trazer subsídios para a compreensão da posição do Criacionismo Bíblico nesse contexto.

ESTRUTURAS CONCEITUAIS				
		PLANEJAMENTO	ACASO	
ESTRUTURAS CONCEITUAIS	TEÍSMO	DIVERSAS CONCEPÇÕES TEÍSTAS		
		PLANEJAMENTO TEÍSTA	ACASO TEÍSTA	
		REVELAÇÕES		
		Revelação Bíblica Literal CRIACIONISMO BÍBLICO	Revelação Bíblica Não-Literal CONCORDISMO	Revelações Extra-Bíblicas ESPIRITISMO
	ATEÍSMO	DIVERSAS CONCEPÇÕES ATEÍSTAS		
		PLANEJAMENTO ATEÍSTA	ACASO ATEÍSTA	
		Agnosticismo DESIGN INTELIGENTE	Materialismo, Antropocentrismo, Humanismo CIÊNCIA NATURALISTA	

ISSN 1518-3696
9 771518 369002